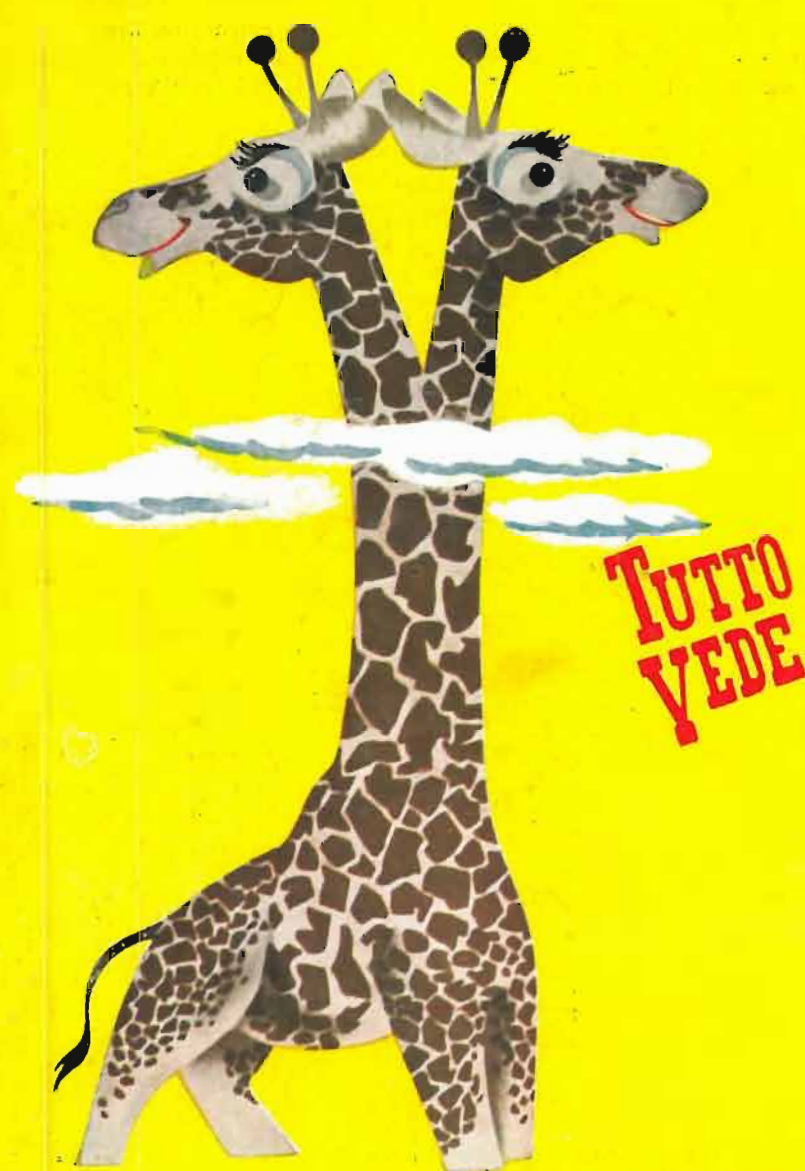
TV l'antenna

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III°
Anno XXV - Dicembre 1953
NUMERO 12
LIRE 250

OM - AM - OC - FM - OCC - TV - OUC

CONDENSATORI A DIELETTRICO CERAMICO D'ALTA QUALITA'

Per soddisfare ai severi collaudi meccanici e termodinamici a cui vengono sottoposti i condensatori nelle apparecchiature elettroniche moderne in continua contesa con spazio e peso, ed in pari tempo alle prestazioni elettriche « sine qua non » d'impiego, vi presentiamo questa nuova serie di condensatori a dielettrico ceramico d'alta qualità che costruiamo su licenza L.C.C. (C.ie Gen.le de T.S.F.).

Le eccezionali doti di robustezza e di minimo ingombro che li caratterizzano, assieme alle molteplici forme di esecuzione, li rendono atti a tutte le esigenze di montaggio, siano essi impiegati in RICEVITORI, APPARECCHIATURE ELETTRONICHE, TRASMETTITORI di piccola, media e grande potenza ad uso CIVILE, MILITARE, PROFESSIONALE e TROPICALE su posti fissi, mobili e portatili ultracompatti (vedi in particolare serie ultraminiatura per ricevitori e trasmettitori automatici metereologci e di telecomando ed equipaggiamenti elettronici per aeromobili).

Le forme normali di esecuzione sono le seguenti: TUBETTO, PASTIGLIA, PIASTRINA, TUBETTO SUBMINIATURA ed ULTRAMINIATURA, TUBETTO REGOLABILE, TUBETTO MULTIPLO, PASSANTE, PIATTO e BICCHIERE. I reofori e le connessioni sono stati studiati per raggiungere un duplice scopo: robustezza meccanica di fissaggio ed autoinduzione minima. Nulla infine è stato trascurato per una migliore duttilità di impiego assieme all'estrema facilità e rapidità di montaggio.
I dielettrici ceramici L.C.C. sono soggetti ad una selezione ed a prove severe prima della costruzione dei condensatori, in modo da assicurare al cliente valori di capacità insensibili alle variazioni di frequenza e coefficienti di temperatura precisi e stabili entro ampi intervalli di temperatura.

La tabella sottoriportata riassume le prestazioni dei dielettrici ceramici da noi più usati.

Il tecnico elettronico ha infine a disposizione un componente che sopporta senza danno temperature d'impiego tra — 80°C e + 130C, con tensioni nominali a scelta tra 820 e 10.000° V (senza limitazione per raggruppamento) e potenze reattive in AF da qualche VAr a 25 kVAr, e soprattutto una gamma di coefficienti di temperatura la cui scelta abbinata a quella di capacità della serie di precisione assicura con efficacia e nel tempo l'allineamento e la taratura di qualsiasi circuito oscillante.

Attiriamo l'attenzione sulla serie TV appositamente studiata per l'impiego negli apparecchi di ricezione televisiva.

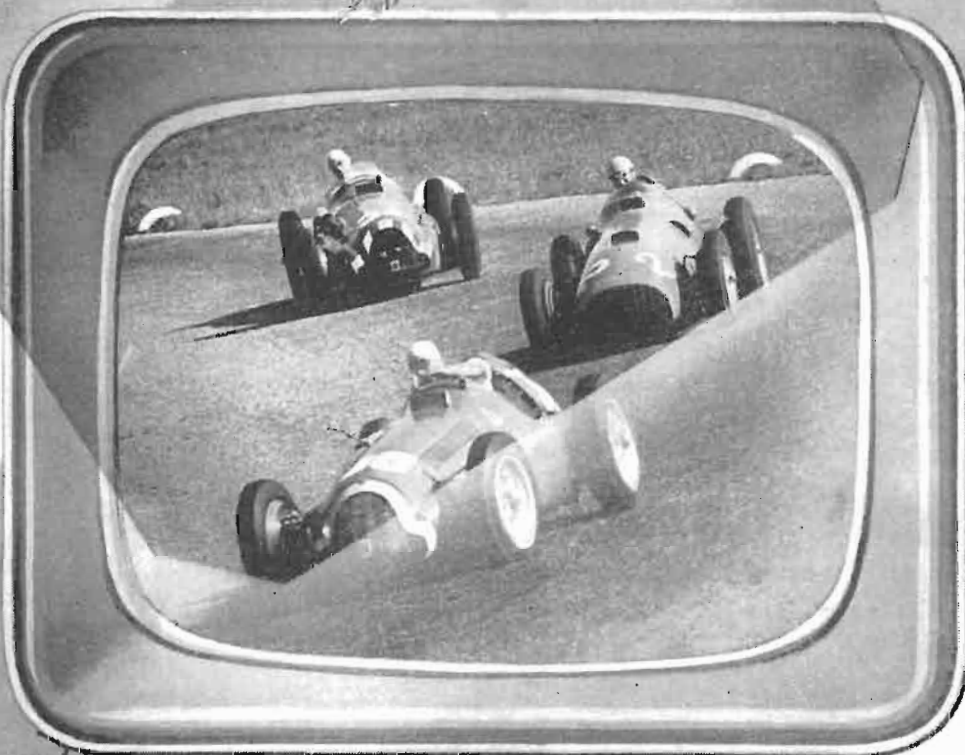
Dielettrico	Costante dielettrica	Perdite specifiche in AF 10^{-4}	Coefficiente di temperatura 10^{-6}	IMPIEGO	CODICE DI COLORE
M 8	7	8.10^{-4}	+ 120	PIATTI - TN	BIANCO
TCP 100	20	2.—	+ 100	TUBETTI PRECISIONE	
TM 20	30	2.—	0	TUBETTI PRECISIONE - PASTIGLIE	ROSSO
TM 30	30	2.—	— 30	TN - TUBETTI PRECISIONE - T P E MICRAVIA - PIATTI	MARRONE
TCN 55	30	2.—	— 55	TUBETTI PRECISIONE	
TZ 32	35	2.—	— 80	TUBETTI PRECISIONE - MICRAVIA	VIOLETTO
TCN 100	35	2.—	— 100	TUBETTI PRECISIONE	
TCN 150	35	2.—	— 150	TUBETTI PRECISIONE	
TCN 220	35	2.—	— 220	TUBETTI PRECISIONE	
TCN 330	38	2.—	— 330	TUBETTI PRECISIONE	
TCN 470	50	2.—	— 470	TUBETTI PRECISIONE	
T 45	45	3.—	— 470	PIATTI	
T 80	90	4.—	— 750	TN - TUBETTI PRECISIONE - T P E MICRAVIA - PIATTI - BICCHIERI	VERDE
TCN 2200	120	70.—	— 2200	TUBETTI PRECISIONE	ARANCIONE
TBL 10	600	15.—	—	SUBMINIATURE	BLEU
TBL 15	1400	15.—	—	BOTTONI	BLEU
TB 2000	2400	150.—	—	SUBMINIATURE	BLEU
TB 3000	3100	150.—	—	SUBMINIATURE - BOTTONI PIATTI DISACCOPPIAMENTO	BLEU
TB 5000	7000	200.—	—	SUBMINIATURE - ULTRAMINIATURE	BLEU
TBP 5000	4000	150.—	—	PIASTRINE	

NB - IL COEFFICENTE DI TEMPERATURA VIENE MISURATO ALLA FREQUENZA DI 1 Mc/sec FRA 20°C E 90°C

Fabbrica Italiana Condensatori S.p.A.

Via Derganino, 18-20 • MILANO • Telef. 97.00.77 - 97.01.14

NON AFFIDATEVI AL CASO
SCEGLIETE

Lo speciale
"BLACK - SCREEN PYE"
pone il televisore
PYE
aquila
all'avanguardia nel progresso tecnico televisivo
• Visione più dettagliata
• Non vi affatica la vista
• Elimina le riflessioni di luce esterna
• Rende piacevole la visione anche in ambiente illuminato
I Televisori AQUILA sono costruiti su licenza PYE di Cambridge (Inghilterra) e sono il frutto di una esperienza ventennale nel campo specifico. L'apparecchio è stato progettato e costruito appositamente per lo standard italiano di 625 linee.
• La R.A.I., la B.B.C., la Radio Svizzera, la Radio Tedesca, la Televisione Americana Columbia C.B.S., la TV Canadese e Australiana acquistano dalla PYE impianti di telecamere da presa.
• La televisione subacquea, vanto della tecnica inglese, porta il nome della PYE.
• Nella produzione atomica inglese la PYE giuoca un ruolo importantissimo per le sue applicazioni di TV.
• I televisori PYE sono fra i più raffinati e diffusi in Inghilterra.

PHILIPS

Da mezzo secolo, in tutto il mondo, il nome Marelli offre indistruttibili garanzie di elevatezza tecnica, di durata, di costo.

La completa gamma di apparecchi radio e televisivi Radiomarelli qui presentata, permette di soddisfare tutte le esigenze più severe e differenziate della clientela sotto ogni profilo: del prezzo, della qualità, della presentazione estetica particolarmente varia e curata.

Alle soglie del 1954 tale completezza di produzione attesta più che mai la forza industriale e produttiva del Gruppo Magneti Marelli che è capillarmente integrata da una Organizzazione Commerciale seria, affezionata, duratura nel tempo e negli eventi.

e verrà inoltre donato all'Ente benefico designato dal vincitore una radio mod. 133

RADIOMARELLI

Corso Venezia 51 - Milano

AUTORIZZAZIONE MINISTERO FINANZE D M N. 45054 del 3 - 12 - 53

RADIO

MOD. 131 ANIE
L. 26.500

MOD. 136 ANIE
L. 29.000

MOD. 140 ANIE
L. 29.000

MOD. 141 - L. 58.710

MOD. 132 - L. 39.322

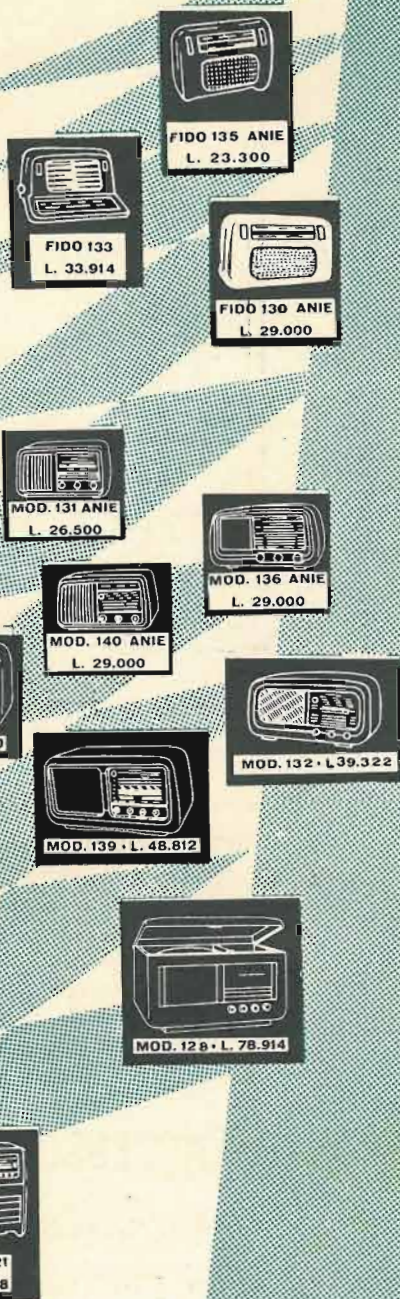
MOD. 139 - L. 48.812

MOD. 134 - L. 39.934

MOD. 128 - L. 78.914

TELEVISIONE

TV. RM. 92
L. 292.225

motta

Da un tronco annoso il miglior frutto

RADIOMARELLI

30 anni di esperienza

RADIO * TELEVISIONE * FRIGO

Televisore TVZ 2201

Incar

VERCELLI - Piazza Cairoli, 1 - Tel. 23.47 - 15.50 • MILANO - Via Verdi, 11 - Tel. 89.22.74

FABBRICA AVVOLGIMENTI ELETTRICI

VIALE LOMBARDIA, 76 - **MILANO** - TELEFONO 283.068

. . . . . presenta la sua serie di trasformatori e impedenze per la

TELEVISIONE

TRASFORM. DI ALIM. 150 A II [illegible] Con fascia di rame antiflusso disperso. Densità di magnetizzazione ,9 Wb/m². Ampiamente dimensionato. Equivalente al tipo 6701/T J.G. Peso: Kg. 7,5 - Dimens.: 11 x 11,5 x 12,5 cm. - Tensioni primarie: 110 - 125 - 140 - 160 - 220 - 280 - Tensioni secondarie AT: 340 - 170 - 0 - 170 - 340 - Tensioni secondarie BT: 6,3 V - 8,5 A; 6,3 V - 7,2 A; 5 V - 3 A.

TRASFORM. DI ALIM. 150 B II T.V. - Come sopra, ma con tensioni secondarie AT: 310 - 160 - 0 - 160 - 310 Volt.

IMPEDENZA FILTRO Z 12 A III - Per 1ª cellula filtro del televisore sull'uscita + 350 V. Equivalente al tipo Z 2123 R J.G. Peso: Kg. 0,820 - Dimens.: 7 x 4,6 x 6 cm. - Induttanza 3 H - Corrente norm.: 200 mA cc. - Res. 100 Ohm.

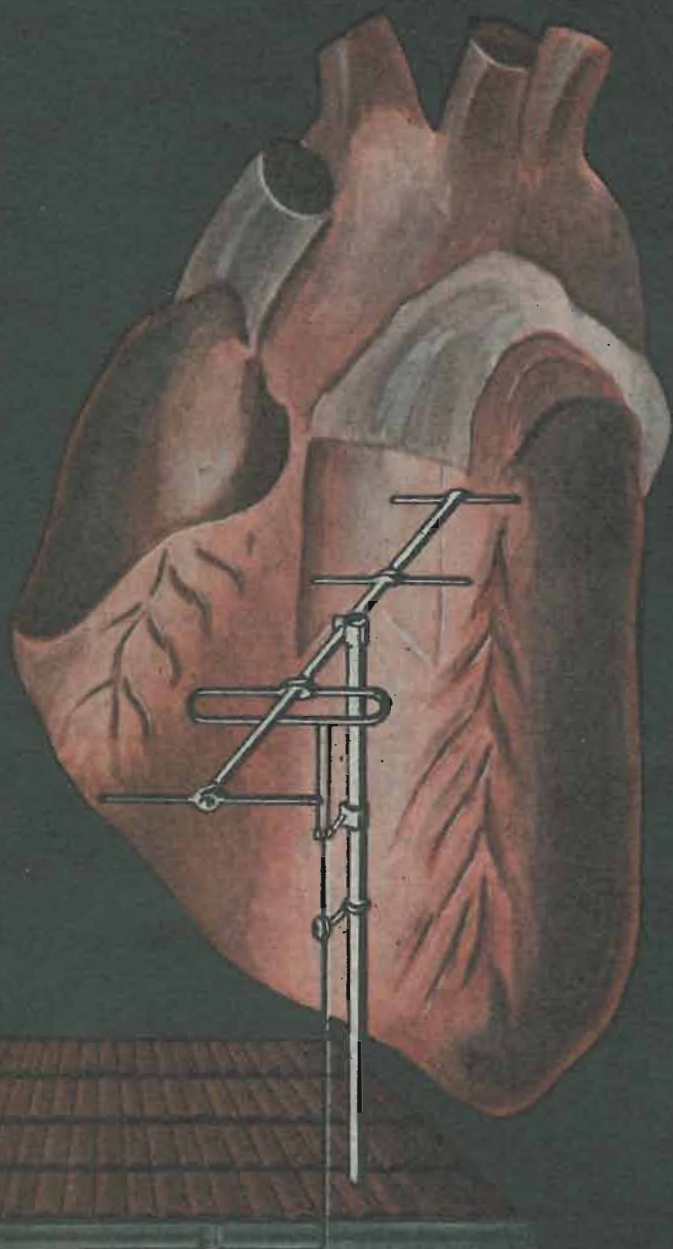
IMPEDENZA FILTRO Z 3 A III - Per cellula filtro del televisore sull'uscita + 170 V. Equivalente al tipo Z 321/4 J.G. Peso: Kg. 0,450 - Dimens.: 4 x 3,2 x 5 cm. - Induttanza 4 H - Corrente norm.: 75 mA cc. - Res. 190 Ohm.

AUTOTRASFORMATORE DI USCITA VERTICALE AU 35 A III
Equivalente al tipo 7201-D J.G. - Per la deflessione del fascio. Peso: Kg. 0,980 - Dimens.: 7 x 6,5 x 6 cm. - Induttanza primaria a vuoto: 75 H - Res.: 2000 Ohm - Rapporto di trasf.: 18/1 - Resistenza secondaria: 14 Ohm.

TRASFORM. PER OSCILLATORE VERTICALE BLOCCATO T 3 A III
Equivalente al tipo 7251/B J.G. per generare segnali a dente di sega. Peso: Kg. 0,250 - Dimens.: 4,5 x 3,5 x 5 cm. - Induttanza primaria: 18 H - Res.: 200 Ohm - Rapporto di trasform.: 1/4 - Res. secondaria: 160 Ohm.

La nostra fabbrica costruisce trasformatori ed impedenze per TV anche su dati dei Sigg. Clienti.
Molti tipi costruiti qui non elencati risolvono importanti proble mi specifici.
Tutti i trasformatori costruiti dalla F.A.E. per la televisione sono stati realizzati con la più grande cura, facendo tesoro della esperienza altrui e della propria e sono perciò tali da soddisfare le maggiori esigenze.

A richiesta si costruisce qualunque tipo di trasformatore per radio sui dati forniti dai Sigg. Clienti. Il nostro Ufficio Tecnico può, a richiesta, provvedere al calcolo dei trasformatori medesimi. La Ditta garantisce la massima riservatezza.

Un raddrizzatore
di corrente perfetto
si chiama...
SELENIUM

A U D I O N

RADIO - TELEVISIONE

presenta i modelli della **produzione 1954**

Mod. Mascotte

- 5 valvole Rimlock
- Onde medie e corte
- Custodie in plastica avorio.
- Dimensioni cm. 22x13x10.

Mod. 254 - alimentazione a corrente alternata

- 5 valvole Rimlock
- Onde medie e corte
- Gruppo permeabilità variabile
- Trasformatore per tutte le tensioni
- Altoparlante Ø 160 Alnico
- Mobiletto in bachelite con eleganti finiture in metallo.

Mod. 424 - Alimentazione a batterie di pile da 1,5 e 90 Volts

- 4 valvole tipo americano
- Onde medie e corte
- Gruppo permeabilità variabile
- Altoparlante speciale per batterie di grande cono
- Attacco per alimentatore a corrente alternata separato
- Mobiletto come mod. 254 con spazio per batterie di pile incorporate.
- Dimensioni cm. 49x26x20.

TV 1721/M

- Cinescopio 17"
- 21 valvole
- Ricezione di tutti i canali italiani
- Massima stabilità di immagine, definizione nitidissima, contrasti uniformi
- Sistema « Intercarrier »
- Alimentazione a corrente alternata con tutte le tensioni
- Mobile di gran lusso
- Dimensioni cm. 52x52x55.

Mod. 1723/L - Schermo 17"

Distribuzione : **A U D I O N   T E L E V I S I O N E**

VIA POMPONAZZI 19 - **MILANO** - Tel. 39.31.36

BOBINATRICE LINEARE MARCUCCI Mod. 7090

FUNZIONAMENTO A MANO ED A MOTORE

Corredata del portarocchetto con dispositivo brevettato Marcucci per contagiri che riportano il numero di giri dell'asse portarocchetto.

La bobinatrice ideale per il Radiotecnico!

Specialmente indicata per trasformatori di alimentazione, trasformatori di uscita, bobine di campo, ecc.

ALCUNE CARATTERISTICHE:

Diametro dei fili avvolgibili da	mm. 0,08 a 0,70
Diametro massimo delle bobine	mm. 150
Lunghezza massima della bobina	mm. 125
Potenza assorbita	1/8 HP
14 alberi filettati intercambiabili a passo fisso	
Tendifilo a braccio su colonna con freno regolabile,	
Ingombro base della macchina	mm. 325x240

Prezzo della bobinatrice Marcucci Mod. 7090 completa di portarocchetto contagiri, escluso motore, netto L. 32.500

Bobinatrice Mod. 7092 analoga alla suddetta, però con lungh. mass. della bobina 170 mm. e tendifilo più grande, completa di contagiri, escluso motore L. 42.500

BOBINATRICE A NIDO D'APE RECORD Mod. 8008
Per l'uso a mano e a motore, completa di contagiri, escluso motore L. 24.000

Prospetti a richiesta

E' uscito il nuovo listino prezzi aggiornato N. 54 con supplemento al Catalogo Gen. N. 52 contenente un ricco assortimento di materiale per TV. Si invia su richiesta ai radiotecnici e rivenditori dietro invio di L. 200 per rimborso spese.

M. MARCUCCI & C. - MILANO **FABBRICA RADIO TELEVISORI ED ACCESSORI**
VIA F.LLI BRONZETTI, 37 - TELEFONO 52.775

l'antenna

12

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

DICEMBRE 1953

SUPPLEMENTO MENSILE DE L'ANTENNA

XXV ANNO DI PUBBLICAZIONE

Proprietaria . . . . **EDITRICE IL ROSTRO S. a R. L.**
Amministratore unico . . . . **Alfonso Giovene**

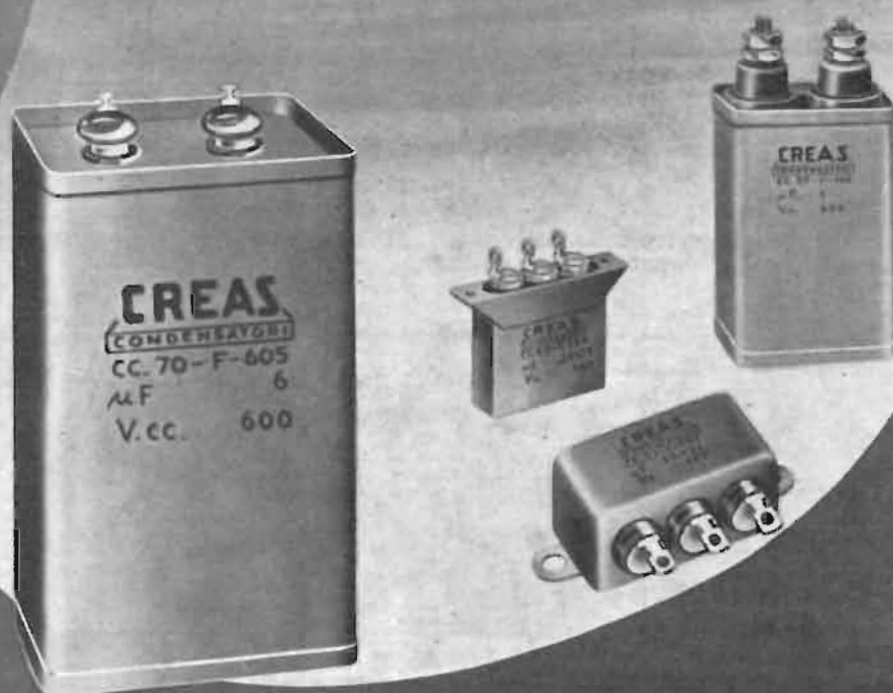
Direttore responsabile . . . . . . **dott. ing. Leonardo Bramanti**

Direzione, Redazione, Amministrazione e Uffici Pubblicitari:
VIA SENATO, 24 - MILANO - TELEFONO 70-29-08 - C.C.P. 3/24227

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica « **l'antenna** » e il supplemento « **televisione** » si pubblicano mensilmente a Milano. Un fascicolo separato costa **L. 250**; l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica **L. 2500 più 50** (2 % imposta generale sull'entrata); estero **L. 5000 più 100.** Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.

Nella sezione *l'antenna*

Nella sezione *televisione*

Il carro misure, della ditta Lionello Napoli, attrezzato per le misurazioni di campo TV, al Lido d'Albaro (Genova).

l'antenna

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

Il signal tracer e i suoi usi

di G. A. UGLIETTI

PREMESSA

Il signal-tracer è uno strumento entrato largamente in uso, presso i radioriparatori, da non molti anni ed ha la funzione principale di facilitare grandemente la ricerca dei guasti nei radioricevitori, in specie, e nelle apparecchiature elettroniche in genere.

Esso consiste essenzialmente di un amplificatore con notevole guadagno atto a funzionare sia in alta che bassa frequenza e di rivelare dei segnali radio modulati. La sua semplicità di costruzione e facilità d'impiego sono notevoli; la scelta dei componenti necessari non è affatto critica, sia nei valori che nei tipi.

Come meglio si vedrà in seguito, le applicazioni pratiche sono molto numerose e, fra le principali, si possono annoverare: individuazione di componenti difettosi in radioricevitori; controllo dell'efficacia del filtraggio della tensione anodica; localizzazione di distorsioni, inneschi e disturbi; prova di microfoni, pick-up e sorgenti di deboli correnti alternate in genere; verifica diretta dello stato oscillatorio dei generatori locali nei televisori e dell'incremento di guadagno negli stadi video ed audio, ecc.

LA COSTRUZIONE

Per realizzare il signal-tracer è possibile avvalersi sia di materiale nuovo che di ricupero. Si preferisce la prima soluzione quando le prestazioni richieste devono soddisfare a particolari esigenze di precisione; si ricorrerà alla seconda negli altri casi.

I tubi impiegati, nell'apparecchio che veniamo a descrivere, sono della serie miniatura ad eccezione dell'indicatore ottico.

Nulla vieta che vengano usati altri tipi purchè essi abbiano caratteristiche similari. Così al posto della 6AT6 si può mettere la 6SQ7, la 75 e in generale qualsiasi triodo ad alto coefficiente d'amplificazione con diodi incorporati. La 6AU6 può essere sostituita non solo da altri pentodi come la 6AH6 (versione miniatura della 6AC7) ma anche dalla 6J7G o valvole simili; anche un triodo ad alta resistenza interna è sufficiente allo scopo.

La valvola finale va invece scelta in base al trasformatore d'uscita di cui eventualmente già si dispone ed alla potenza massima sopportabile sia dall'altoparlante che dal trasformatore d'alimentazione; con la sola sostituzione dello zoccolo, in luogo della 6AQ5 può essere impiegata la 6V6; con analoga modifica può essere messa al posto della 6X4 la 6X5GT. In luogo della EM4 si può usare la 6E5 o la 6T5 adattandone i collegamenti e tenendo presente che questi due ultimi indicatori ottici richiedono zoccoli octal.

La realizzazione meccanica dello strumento è chiarita dalle unite illustrazioni dove, in fig. 1, è visibile la parte frontale del pannello con i comandi. La custodia è in legno ed ha dimensioni di 200 × 300 mm, con profondità di 130 mm. Il coperchio, non rappresentato, è asportabile e ciò è reso possibile da due cerniere sfilabili poste dallo stesso lato della maniglia.

Fig. 1. - Il signal-tracer visto anteriormente: a destra la testa esploratrice a due punte o *probe*.

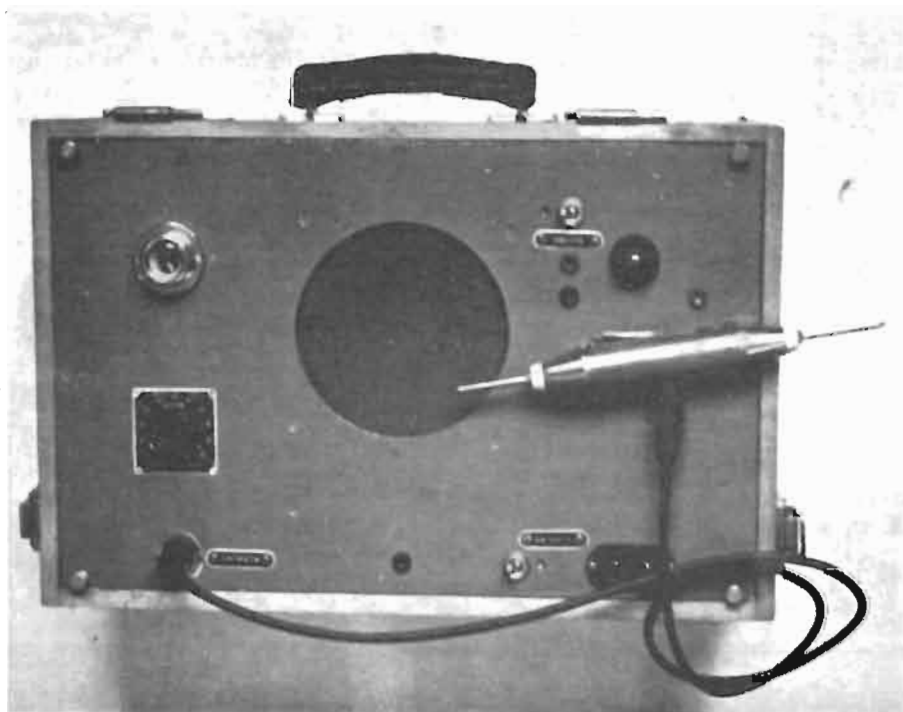
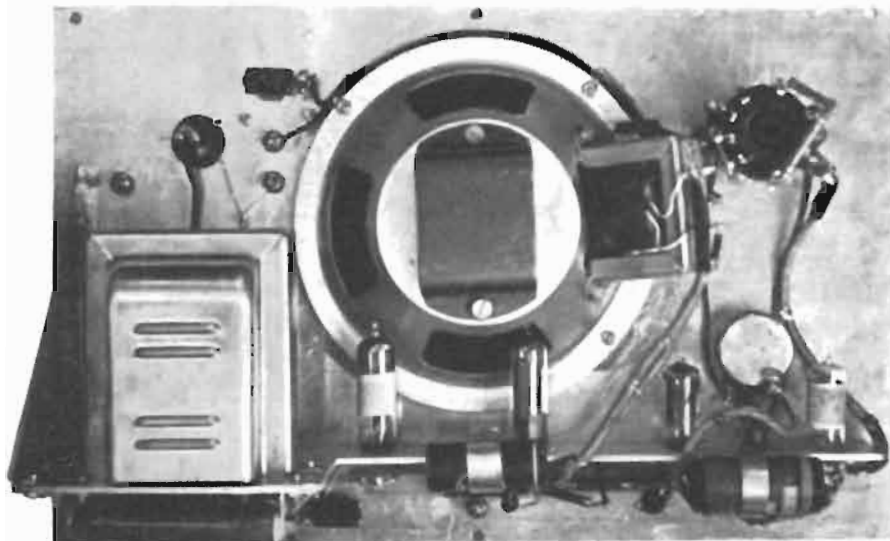



Fig. 2. - Il pannello visto posteriormente: il telaio è del tipo a mensola e i tubi vi sono disposti « in linea ».

La testina esploratrice o *probe*, munita di cavo schermato e bocchettone, durante il trasporto viene ancorata con una cinghietta all'interno del coperchio unitamente al cavo di rete.

In fig. 2 è rappresentato il lato posteriore del pannello sul quale sono fissati direttamente una parte dei componenti oltre al piccolo telaio a mensola dove trovano posto sia il trasformatore di alimentazione che i tubi amplificatori; il pannello è fissato alla custodia con viti a testa zigrinata tramite due angolari di ottone di 10 × 20 mm sui quali sono ricavati i rispettivi fori filettati. Questa soluzione elimina la necessità di dover ricavare delle battute sulle parti in legno ed inoltre assicura un facile e robusto fissaggio. La disposizione adottata con valvole « in linea » è altamente raccomandabile poichè diminuisce la probabilità di inneschi per accoppiamenti parassiti tra stadio di entrata e d'uscita e semplifica il cablaggio.

Lo schema elettrico è riportato in fig. 3; in esso si vede come la testina sia collegata alla griglia della 6AT6 mediante un cavo schermato che deve essere del tipo a bassa capacità. Se si prevede l'uso anche con televisori, come meglio verrà specificato in seguito, occorre rinunciare a schermare il tratto che collega il bocchettone del probe con R_1 e la griglia della 6AT6, disponendo i vari componenti come indicato nella variante TV. I condensatori C_1 e C_2 vanno montati all'interno della parte cilindrica di metallo e fanno capo alle punte contraddistinte AF e BF. Nel circuito catodico della prima valvola è previsto il gruppo di polarizzazione automatica $R_2 C_3$ che può essere escluso, mediante I_1, onde ottenere la rivelazione dell'alta frequenza modulata; si noti che in tale posizione i diodi della 6AT6 vengono a trovarsi a potenziale immutato rispetto al catodo e ciò fa sì che la sensibilità dell'indicatore ottico non ne risulti modificata.

Fig. 3. - Schema elettrico del signal-tracer.

Il secondo stadio è accoppiato a quello precedente mediante resistenza-capacità e la regolazione dell'intensità del segnale in uscita è ottenuta con il potenziometro R_5; ad esso segue lo stadio finale di potenza la cui uscita fa capo alla bobina mobile dell'altoparlante A quando I_3 è chiuso; il condensatorre C_{18}, derivato direttamente dalla placca della 6AQ5, fornisce una eventuale uscita supplementare ad alta impedenza. L'alimentazione e le altre parti del circuito sono di tipo convenzionale e non richiedono, pertanto, particolari delucidazioni.

Unico accorgimento raccomandabile è di abbondare il più possibile nelle schermature, sia delle valvole che dei collegamenti percorsi da audio ed alta frequenza; per quest'ultimi, che interessano solo il primo stadio, è indispensabile anche usare connessioni brevi evitando in ogni caso giri viziosi.

I valori dei vari componenti sono i seguenti:

Resistenze:

R_1 = 0,5 MΩ, ¼ W; R_2 = 2000 Ω, ½ W; R_3, R_4 = 0,2 MΩ, ½ W; R_5 = = potenziometro 0,5 MΩ con interruttore (I_2); R_6 = 2500 Ω, ½ W; R_7 = = 0,1 MΩ, ½ W; R_8 = 0,5 MΩ, ½ W; R_9 = 250 Ω, 1 W; R_{10}, R_{11}, R_{13} = 2 MΩ, ½ W; R_{12} = 1 MΩ, ½ W; R_{14} = 3000 Ω, 10 W.

Condensatori:

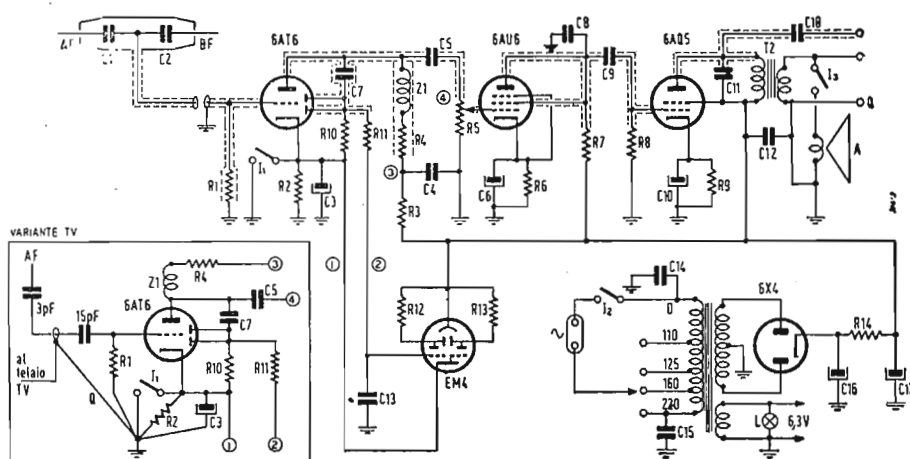
C_1 = 10 pF a mica; C_2, C_5, C_9 = = 10.000 pF, 1000 V.L.; C_3, C_6, C_{10} = = 50 μF, 50 V.L.; C_4, C_{12} = 0,5 μF, 1000 V.L.; C_7 = 100 pF a mica; C_8 = 2000 pF, 1500 V.L.; C_{11}, C_{14}, C_{15} = = 10.000 pF, 3000 V.P.; C_{13} = 50.000 pF, 500 V.P.; C_{16}, C_{17} = 16 μF, 500 V.L.

Varie:

I_1 = I_3 = interruttore a pallina; I_2 = vedasi R_5; Z_1 = impedenza AF; T_1 = trasformatore di alimentazione, primario 0-110-125-160-220 V, secondario 6,3 V a 2,2 A, 360+360 V a 70 mA; T_2 = trasformatore d'uscita 4 W per 6AQ5/6V6; A = altoparlante magnetodinamico 3÷4 W; L = lampadina spia 6,3 V a 0,2 A.

FUNZIONAMENTO ED USI

a) *Radioricevitori*

Lo strumento si accende ruotando il potenziometro R_5; successivamente si collega il morsetto di massa Q con il telaio o la presa di terra dell'apparecchio da esaminare; se questo è un radioricevitore si applica un segnale AF modulato tra le prese di terra e di antenna e si sintonizza; applicando il probe sulla placca o sulla griglia delle valvole in alta o media frequenza si deve vedere l'indicatore ottico che tende a chiudersi ed udire

il segnale audio nell'altoparlante (se l'AF è modulata e I_1 chiuso). Ciò avviene quando il radioricevitore è normale, in caso contrario occorre risalire il circuito fintanto che si rintracci il segnale.

Una prova sommaria può essere fatta rapidamente anche senza l'uso del generatore di segnali; è sufficiente connettere, al ricevitore in esame, una buona antenna e toccare la griglia controllo della prima valvola con la punta AF del probe; ruotando il comando di sintonia si devono udire, riprodotte dall'altoparlante del signal-tracer, diverse emittenti contemporaneamente; si tocca successivamente la placca della valvola convertitrice e il fenomeno deve ripetersi, ma con maggiore intensità; mancando questo effetto significa che è presente un guasto nella valvola o nei circuiti interessati alla conversione.

L'applicazione del probe alla griglia dell'oscillatore locale ha per effetto di far chiudere l'indicatore ottico senza che alcun suono venga riprodotto dall'altoparlante (AF non modulata); se la chiusura non si verifica vuol dire che l'oscillatore in questione non funziona.

Si procede quindi ad esplorare le successive griglie e placche dei tubi che seguono e sempre, in assenza di guasti, il segnale deve essere udito sempre più forte fino a richiedere una riduzione del volume del signal-tracer. La scomparsa od una improvvisa decrescita del segnale, procedendo da uno stadio a quello successivo, sta ad indicare la presenza di un guasto nelle immediate vicinanze del punto esplorato. Si noti che, passando dall'alta alla bassa frequenza, occorre usare la punta BF ed I_1 va aperto; trascurando di fare quest'ultima operazione l'altoparlante dello strumento emette suoni distorti, stante la continua rivelazione operata dalla 6AT6. Come prova accessoria si può applicare il probe al positivo alta tensione; se il filtraggio è scarso si avrà un fortissimo ronzio nell'altoparlante del signal-tracer (1).

b) *Microfoni e pick-up*

Qualsiasi sorgente di corrente alternata o di BF può essere controllata in modo analogo; in particolare, se si collega in uscita una resistenza di carico di valore uguale all'impedenza della bobina mobile (I_3 = aperto) e un voltmetro c.a. ai capi di questo, è possibile effettuare misure sia assolute che relative. Nel primo caso si avrà cura di tarare previamente il quadrante di R_5 in dB o anche in unità lineari e di premunirsi contro variazioni della tensione di rete.

c) *Televisori*

Un cenno particolare merita l'uso del signal-tracer per la ricerca di guasti nei televisori. Gli stadi in alta e media frequenza possono essere controllati con difficoltà decrescente quanto più ci si allontani dall'antenna; se il televisore è posto in località ove il segnale televisivo giunge assai intenso, già ai primi stadi si ode molto debolmente nell'altoparlante dello strumento il caratteristico ronzio del sincronismo di quadro.

Se tutto è normale, a partire dalla placca del terzo tubo il ronzio è già percettibile e diviene fortissimo immediatamente prima dello stadio di rivelazione video; se ciò non si verifica si può essere certi che qualora si formi l'immagine sullo schermo questa sarà poco o punto contrastata e, quindi, la perdita di amplificazione va ricercata prima di detto stadio.

Per questa particolare applicazione non si deve adoperare il probe normale, ma solo pochi centimetri di filo non schermato in serie al quale, dal lato opposto ad R_1, si porrà un conduttore di 3 pF; tutti gli stadi precedenti a quello di rivelazione vanno provati tenendo I_1 chiuso. Più agevole riesce la prova degli stadi successivi; la parte suono, essendo a modulazione di frequenza può essere provata indirettamente (sempre controllando il ronzio dovuto al sincronismo) fino all'entrata del relativo rivelatore con le modalità già viste; a valle di questo si procede invece con il probe normale (I_1 = aperto) trattandosi di una normale BF.

La normale presenza delle oscillazioni locali di riga e di quadro sono facilmente accertabili con probe normale (I_1 = aperto) usando, nel primo caso, la punta BF con in serie un condensatore da 1000 pF e, nel secondo, direttamente senza questo. La nota di riga è molto acuta e quindi quasi inaudibile, ma l'indicatore ottico ne rivela la presenza, quella di quadro è invece il solito ronzio a frequenza di rete, ma distinguibile da quello comunemente noto per il suo particolare timbro tambureggiante dovuto alla forma d'onda non sinusoidale.

d) *Apparati vari*

Dopo quanto detto risulta evidente che qualsiasi circuito elettronico interessato da correnti di alta o bassa frequenza si presta ad essere agevolmente controllato col signal-tracer.

Così dicasi degli amplificatori e dei modulatori di potenza che si esamineranno con la stessa procedura comune a tutte le BF, dei registratori magnetici a nastro o a filo, degli strumenti musicali elettronici e di molte apparecchiature di laboratorio.

Da questo ultimo punto di vista va rilevato che oltre all'impiego come amplificatore e misuratore d'uscita, il signal-tracer si presta ottimamente quale indicatore di zero per ponti di misura a corrente alternata e ad audio frequenza. *

(1) Per l'elenco completo di tutte le prove da effettuare vedasi: « Il prontuario del riparatore elettronico » - Ed. Hoepli, Milano.

atomi ed elettroni

★ *Nuovo sviluppo britannico nel campo della radioterapia.* Un acceleratore lineare da 4 milioni di volt, uno degli ultimi sviluppi nel campo della radioterapia, viene attualmente sottoposto a prove sperimentali all'Ospedale Generale di Newcastle, e tre altri sono in corso di installazione al Christie Holt Hospital, di Manchester, al Clatterbridge Hospital, presso Liverpool e al Mount Vernon Hospital, di Northwood, Middlesex. Tutti sono stati ordinati dal Ministero dell'Igiene. Un quinto è stato ordinato dal Reparto Scozzese dell'Igiene per essere installato in un ospedale di Edimburgo. Il Consiglio Medico di Ricerca ha anche annunciato che un acceleratore lineare da 8 milioni di volt e un ciclotrone da 45 pollici verranno installati all'Hammersmith Hospital di Londra. Un'estensione dei principi usati nell'acceleratore da 8 milioni di volt ha reso possibile la progettazione della macchina da 4 milioni di volt, adatta per il normale impiego nei reparti radioterapici.

L'acceleratore lineare è il primo del suo tipo ad essere costruito per la terapia a raggi X. Il Consiglio Medico di Ricerca dichiara che dovrà ancora passare parecchio tempo prima che si possa procedere ad una esatta valutazione dell'importanza rivestita da questa forma di terapia, ma gli esperti sono concordi nel ritenere che i suoi vantaggi pratici sono notevoli. L'apparato trae il nome dal fatto che consiste principalmente di uno speciale tubo di rame di circa tre metri, lungo il quale un fascio di elettroni viene accelerato da radio onde ad altissima frequenza. Gli elettroni, spinti avanti a velocità sempre crescente dalle radio onde, colpiscono una sbarra d'oro e vengono prodotti raggi X. Questi risultano dotati di un altissimo potere penetrante in quanto sono generati da elettroni con un voltaggio equivalente a 8 milioni di volt, mentre il voltaggio usato nelle convenzionali attrezzature per la terapia profonda a raggi X non supera in genere i 200 mila volt, sebbene vi siano in Inghilterra alcune unità per la terapia a raggi X funzionanti a uno o due milioni di volt.

L'alto coefficiente di penetrazione di queste macchine è di immenso vantaggio nel trattamento di malattie a carattere maligno, poichè consente di concentrare una più alta dose di raggi X nel preciso punto di insorgenza di un tumore profondo, come ad esempio, un cancro del polmone, senza arrecare danno alla pelle sovrastante. Il fascio di raggi X può essere accuratamente diretto nel corpo del paziente con qualsiasi angolo. Il paziente viene sistemato nella giusta posizione muovendo in alto e in basso il pavimento della sala ed usando uno speciale lettino mobile.

Come tanti altri aspetti di questi nuovi sviluppi, i movimenti del paziente che possono essere automaticamente controllati mediante un'attrezzatura elettronica assai simile a quella per dare la giusta posizione alle attrezzature radar, ai riflettori e ai cannoni, sono il risultato dell'applicazione delle tecniche del tempo di guerra.

L'apparato è stato sviluppato dal Centro per le Ricerche Atomiche in collaborazione con il Consiglio di Ricerca Medica e con l'assistenza tecnica della Metropolitan Vickers Electrical Company Ltd.

Il ciclotrone da 45 pollici, come l'acceleratore lineare, spinge particelle ad altis-

(il testo segue a pag. 317)

OCM 208

RADIORICEVITORE PROFESSIONALE

di CURZIO BELLINI (*) (i1TE)
e di GIORGIO MARAMALDI (i1TKU)

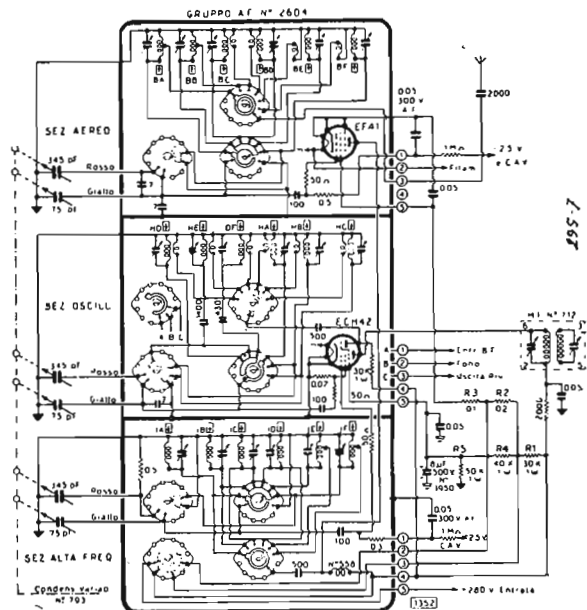



Fig. 1. - Schema del gruppo AF originale Geloso.

LA MANCANZA di radioricevitori professionali « Surplus » americani incomincia da qualche tempo a farsi sentire; i BC342, gli Hallicrafters, i Super Pro stanno precipitosamente scomparendo dal mercato dei radioricevitori d'occasione ed i nuovi radioamatori si trovano alle prese con l'importantissimo problema del ricevitore professionale.

Chi può spendere 300 o 500 mila lire si prende un discreto tipo di ricevitore americano di nuova serie dopo alcuni mesi di aspettativa e lunghe pratiche doganali per l'importazione, chi invece non può permettersi certi lussi deve costruirselo con un po' di impegno, una buona dose di meticolosità e di pazienza ed una spesa non eccessiva.

(*) Del Laboratorio Iris Radio.

Il ricevitore OCM208 è stato progettato e realizzato coi seguenti criteri:

— possibilità di ricezione di tutte le bande OC da 10 a 200 m;

— possibilità di ricezione della banda ad onde medie.

In Italia infatti il dilettante non può accontentarsi di ricevere unicamente e strettamente le bande radiantistiche e ciò per ragioni di economia e di praticità. L'avere incluso la banda ad onde medie per esempio può far risparmiare la spesa del normale ricevitore di casa, d'altra parte l'ascolto di stazioni broadcast ad onde corte è diventata di uso normalissimo e questo ricevitore è in grado di assicurare una ottima ricezione di stazioni lontane e non eccessivamente potenti.

Per ridurre al minimo le difficoltà costruttive si sono adoperati materiali costruiti in Italia e facilmente trovabili presso qualsiasi buon rivenditore di materiale radio; così per esempio per il gruppo AF che sarebbe stato un grave ostacolo nella realizzazione del ricevitore si è trovato conveniente adoperare un normale Geloso 2604 unitamente al variabile Geloso 793.

Al fine di evitare le difficoltà meccaniche e di taratura di un allargatore di banda (bandspread) si è fatto uso di una demoltiplica Allocchio Bacchini di grandi dimensioni rapporto 1:30 il che rende agevolissima la sintonizzazione anche nelle onde più corte.

Chiunque quindi abbia già un po' di pratica nel montaggio di ricevitori normali può accingersi a montare questo professionale seguendo attentamente lo schema ed

Fig. 2. - Stadi amplificatori a media e bassa frequenza, circuito antidisturbo, S-meter a B.F.O. del radioricevitore professionale OCM208.

i dati riportati nonchè le disposizioni dei vari pezzi.

Per comodità di lettura lo schema è stato suddiviso in tre parti:

— in fig. 1 si è riportato lo schema del gruppo originale Geloso completo dei collegamenti immediati all'uscita del gruppo stesso che invece in fig. 2 non sono riportati;

— in fig. 2 è riportato lo schema degli stadi amplificatori di MF e BF oltre al circuito anti-disturbo, al circuito S meter, e all'oscillatore di nota.

— in fig. 3 è rappresentato lo schema dell'alimentatore e dei relé per le varie commutazioni per il servizio radiantistico.

Valvole:

EF41 - amplificatrice a radiofrequenza;
ECH42 - convertitrice;
ECH42 - amplificatrice di MF e circuito anti-noise;
EF41 - amplificatrice di MF;
EF41 - amplificatrice di MF;
EBC41 - rivelatrice e preamplificatrice di BF;
EL41 - amplificatrice di BF;
VR150 - regolatrice di tensione:
ECC40 - circuito S meter e oscillatrice di nota;
EF41 - amplificatrice circuito anti-noise;
EZ40 - raddrizzatrice;
EZ40 - raddrizzatrice.

* * *

Diamo ora qualche dettaglio relativamentete ad alcune parti del circuito più difficilmente realizzabili:

Circuito anti-disturbo:

Si è adoperata una MF 713 Geloso, il primario della quale rimane immutato. Nel secondario deve essere tolto il condensatore fisso ed il compensatore. Con molta cautela si salda un filo di presa centrale tra le due bobinette dell'avvolgimento sul filo che le unisce dopo averlo messo a nudo con una lametta.

Tale presa fa capo ad uno dei piedini a cui prima era saldato un estremo della bobina. All'altro piedino verranno saldati i due cristalli di germanio 1N34, contenuti così nello schermo del trasformatore di MF e collegati all'altro capo ai due estremi della bobina.

Oscillatore di nota:

E' stato usato il primario di MF 712 Geloso. La bobina va svolta con pazienza e vi si fa una presa a circa un terzo. Il secondario va levato ed uno dei due piedini è usato appunto per la connessione di tale presa.

Il condensatore fisso contenuto nella media va sostituito con altro da 180 pF, ma può darsi che il valore di tale condensatore debba essere trovato sperimentalmente.

Nella pagina 318:

Fig. 5. - Pannello frontale del radioricevitore professionale OCM208.

Fig. 6. - Il radioricevitore visto inferiormente. E' visibile la disposizione dei vari componenti e delle schermature.

Fig. 7. - Visione superiore del radioricevitore professionale OCM208. Da notare la disposizione dei componenti e delle schermature.

Fig. 3. - Schema elettrico dell'alimentatore e circuito dei relé.

Fig. 4. - Piano di foratura del pannello frontale, riportato pure in fig. 5 a pag. 318.

Stabilizzazione della placca oscillatrice della valvola convertitrice:

La resistenza da 30.000 ohm nel circuito di placca del triodo convertitore va sostituita con altra da 10.000 ohm oppure va messa una resistenza da 15.000 ohm in parallelo a quella da 30.000 ohm a seconda di come riesce più agevole.

L'altro capo della resistenza va collegato alla placca della VR150.

* * *

In fig. 4 è riportato il piano di foratura del pannello frontale per comodità del costruttore; comunque non è strettamente necessario attenersi a queste misure e ognuno può montarselo come meglio crede a seconda anche dei pezzi che ha a disposizione.

Le fotografie (riportate a pag. 318) mostrano chiaramente come siano schermati i vari stadi e come si sia proceduto nel montaggio. L'alimentatore ed i vari relé sono montati su uno chassì separato e così pure la parte alta frequenza è stata montata a parte dal resto del circuito.

In considerazione della forte amplificazione e della possibilità di accoppiamenti va effettuata un'ottima schermatura facilmente rilevabile dalla fotografia che mostra l'apparecchio dal di sotto. *

(*segue da pag.* 315)

sime velocità. Le più pesanti particelle atomiche vengono portate a velocità che si aggirano intorno alle 30 mila miglia al secondo, dando così origine a radiazioni molto penetranti. Per impedire eventuali sfuggite di queste radiazioni, la macchina dell'Hammersmith Hospital, che pesa circa 180 tonnellate, è sistemata in una vasta sala in cemento, con soffitto e pareti spessi da 2 a 3 m, e chiusa ermeticamente da due porte scorrevoli in cemento pesanti 35 e 190 tonnellate. L'intera installazione viene fatta funzionare con comando a distanza. Il ciclotrone può produrre un intenso fascio di neutroni ad alta velocità. Questo fascio consentirà di svolgere ricerche per determinare l'effetto dei neutroni sulla materia viva ed inerte, ed inoltre si cercherà di stabilire se i neutroni possono essere utili nel trattamento di malattie a carattere maligno.

Il ciclotrone produce anche i materiali radioattivi noti come radioisotopi i quali hanno una varietà di applicazioni mediche sia in campo diagnostico che in quello terapico. L'importanza del ciclotrone di Hammersmith consiste nella sua capacità a produrre in un ospedale alcuni isotopi che hanno una vita molto breve — in alcuni casi si tratta di solo pochi minuti — e che devono pertanto essere usati non appena vengono prodotti. (*Tr. Usib*)

★ *La tecnica dei calcolatori elettronici* sta sviluppandosi grandemente in America. E' sorta una scuola esclusivamente adibita all'insegnamento di tale tecnica, che rilascerà un diploma in « ingegneria di calcolo elettronico ». Il corso dura 2 anni ed è già al completo per quest'anno.

★ *Il « Post Office » inglese* ha deciso di equipaggiare molti collegamenti telefonici interurbani con apparati televisivi costruiti dalla PYE di Cambridge. Il videotelefono diverrà presto per gli inglesi una cosa abituale.

Dall'alto al basso: Figg. 5, 6 e 7. Le didascalie sono segnate a pag. 317.

SUPPLEMENTO MENSILE DE L'ANTENNA

a cura del Dott. Ing. Alessandro Banfi

VIGILIA

UNDICI MESI or sono, nel consueto articolo editoriale del numero 1 - 1953 de « l'antenna » *avevo chiamato l'anno che sta per spegnersi* « L'anno della TV ».

Non mi rimane che constatare che le previsioni si sono tutte avverate e per merito di uno sforzo gigantesco ed altamente elogiabile la R.A.I. è riuscita a rispettare una tabella di marcia veramente formidabile portandoci oggi alla vigilia di un importantissimo avvenimento nella breve ma pur agitata vicenda svoltasi durante quasi un trentennio di radiofonia italiana.

La televisione in Italia è stata sempre profondamente inserita nelle vicende della radiofonia ove ha avuto i natali.

Dai primissimi originali esperimenti condotti dallo scrivente con apparati rudimentali a 30 *righe d'analisi presso il Laboratorio della Rivista* « *Radio per Tutti* » *nel lontano* 1926, *quasi contemporaneamente alle esperienze del Baird in Inghilterra, e presentati ufficialmente nello stesso anno in una memorabile riunione presso l'Associazione Elettrotecnica Italiana, proseguiti nel* 1928 *con altri apparati a* 60 *righe d'analisi installati presso l'E.I.A.R. di Milano, si è giunti, dopo una breve parentesi di trasmissioni televisive sperimentali effettuata dall'E.I.A.R. a Roma ed a Milano nel* 1939 *ed attraverso il recente periodo di attività televisiva sperimentale della R.A.I. (dal* 1949 *ad oggi), all'attuale assetto veramente cospicuo ed organico, col quale la R.A.I. darà inizio dal* 1° *Gennaio* 1954 *al regolare servizio TV italiano.*

L'Italia è quindi la terza Nazione europea, solo preceduta dalle due illustri ed autorevoli colleghe Inghilterra e Francia, che possiede un regolare ed organizzato servizio pubblico di trasmissioni di televisione circolare.

E ci piace qui ricordare senza ombra di malizia ma con giusta sodisfazione il cavalleresco riconoscimento espresso recentemente da un autorevole dirigente della « *Television Francaise* ». « *Abbiamo iniziato insieme a Torino nel* 1949 *la gara degli "standards" TV* », *egli ha detto;* « *Ci era parso di essere partiti bene, ma purtroppo "vous avez gagné"; l'Italia ci ha superati* ».

Effettivamente la rete TV italiana come si presenta ora coi suoi 7 *trasmettitori intercollegati, ai quali si aggiungerà fra breve l'ottavo del M. Venda, ha tutte le premesse per assicurare un ottimo servizio TV nelle zone più ricche e popolose del nostro Paese. Come già era stato previsto nel Capitolato di concessione del servizio TV alla R.A.I. a questa prima fase, farà subito seguito una seconda fase di espansione degli impianti trasmettenti nelle regioni meridionali.*

D'altronde questa breve pausa era pure necessaria per collaudare praticamente in regolare esercizio questo primo complesso di impianti e di attività artistiche.

Molte speranze sono riposte dall'industria e commercio radio italiani in un felice e rapido sviluppo della TV nel nostro Paese.

Le premesse, gli impianti e la buona volontà di tutti, ci sono.

Il canone di abbonamento alla TV e Radio dovrà essere corrisposto dal 1° *gennaio prossimo nella misura di L.* 15.000 *annue rateizzabili.*

Se il numero degli abbonati diverrà presto cospicuo, la R.A.I. avrà modo di migliorare sempre più i programmi TV, il cui esercizio è notoriamente costosissimo.

Si tenga inoltre presente che sinora la R.A.I. ha devoluto cifre imponenti all'allestimento dell'attuale rete TV senza chiedere nulla ai telespettatori.

Incomincia ora un nuovo periodo difficile per la R.A.I. nel quale il teleabbonato avrà diritto di critica (ed in ciò si differenzierà la TV italiana da quella inglese od americana di gusti più facili) e pretenderà dei buoni programmi.

Come già ho avuto occasione di richiamare in altre occasioni su queste stesse colonne, le sorti della TV italiana dipendono ora unicamente dai programmi della R.A.I. e dalla comprensione dei teleabbonati.

Ho desiderato chiamare in causa anche la comprensione del pubblico perchè indubbiamente nel prossimo periodo di un esercizio regolare assolutamente nuovo anche per la R.A.I. si dovranno anche perdonare delle inevitabili manchevolezze od incertezze.

Se tali errori saranno di insegnamento e di sprone ad un continuo progressivo affinamento e potenziamento dei programmi, essi saranno indubbiamente giustificati e dimenticati.

Noi pionieri della TV italiana e della Stampa tecnica saremo i primi a far opera di ragionevole propaganda e persuasione in tal senso, presso il nostro pubblico affezionato.

La grande avventura della TV italiana è praticamente incominciata.

Durante i cinque anni di quest'ultimo periodo di preparazione ed assestamento della TV in Italia il pubblico ha purtroppo subìto un indiscutibile disorientamento che non ha certo giovato alla causa comune. Ma ciò era inevitabile e comprensibile.

Abbiamo ora raggiunta la via maestra che speriamo ardentemente di seguire senza ulteriori deviazioni o tentennamenti.

A. BANFI

Il Rivelatore Video

(Parte Seconda)

Dott. Ing. ANTONIO NICOLICH

DIODO RIVELATORE CON CATODO A MASSA ACCOPPIATO CAPACITIVAMENTE

E' questo il 2° caso prospettato più sopra ([1]). L'opportunità di questa disposizione scaturisce dall'uso nei radioricevitori e nei televisori, quale secondo rivelatore, di un tubo a più elettrodi contenente due diodi e una sezione triodo o pentodo aventi il catodo in comune; è allora necessario collegare il catodo a massa per evitare interazioni fra i diodi e la sezione amplificatrice. Il circuito fondamentale di un rivelatore con catodo a massa accoppiato capacitivamente all'anodo dello stadio amplificatore a FI precedente è indicato in fig. 15, dove il condensatore C di accoppiamento (oltre ad evitare il passaggio della tensione continua di placca dello stadio amplificatore a FI sul diodo) viene caricato durante i periodi di conduzione del diodo. In corrispondenza dei massimi positivi del segnale FI applicato al rivelatore, il diodo fa passare degli impulsi di corrente unidirezionali attraverso C_1. Quando il diodo non è conduttivo C_1 si scarica su R_c e provoca il formarsi di una tensione continua ai capi di questo resistore, col segno meno sul lato di griglia e col più sul lato connesso a massa. Assumendo $C_1 = 10$ pF circa si ottiene di mantenere costante la tensione polarizzante per tutta la durata di un ciclo a FI, e nel contempo di seguire le variazioni del segnale FI dovute alla modulazione a video frequenza. La scelta del valore di C_1 dipende dalla capacità placca-catodo del diodo impiegato; infatti C_1 si trova in serie con tale capacità interelettrodica, perciò costituisce con essa un divisore di tensione che abbassa l'intensità del segnale applicato al diodo; affinchè tale diminuzione sia accettabile conviene che C_1 abbia un valore di almeno 10 volte la suddetta capacità catodo-placca. Siamo ora in presenza di un condensatore che si carica attraverso una resistenza in parallelo al diodo anzichè in parallelo al condensatore come nel 1° caso esaminato. Si è però già asserito che la tensione continua k è la stessa nei due casi, cioè ai capi di R_c (ossia del diodo) di fig. 15 si localizza la stessa tensione rivelata che si ha ai capi di R_c in fig. 1, poichè sono valide anche per la fig. 15 l'equazione [5] e la fig. 10.

Fig. 15. - Circuito fondamentale di rivelatore con catodo a massa accoppiato capacitivamente.

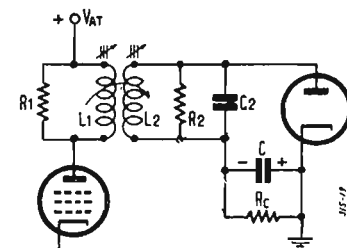



Fig. 17. - Rivelatore a diodo con catodo a massa, ad accoppiamento a trasformatore.

Fig. 16. - Segnali presenti sulla placca del diodo di fig. 15. a) segnale FI trasmesso da C_1; b) segnale rivelato a video frequenza; c) segnale combinato.

Tuttavia il circuito a diodo con catodo a massa presenta alcune differenze rispetto a quello a diodo a massa: la capacità di accoppiamento C_1 è soggetta alle limitazioni già discusse; la resistenza R_c di scarica trovandosi in derivazione sul circuito accordato provoca uno smorzamento del medesimo; poichè la resistenza di smorzamento necessaria per l'amplificatore FI e quella di scarica di C_1 sono press'a poco uguali ($4 \div 5$ kΩ) si sfrutta il solo resistore R_c per assolvere entrambe le funzioni. Ciò comporta però che alla placca del diodo pervengono la media frequenza e la frequenza video, come mostrato in fig. 16 dove in a) è rappresentato l'inviluppo a FI trasmesso, dal condensatore C_1, in b) è rappresentato il video segnale rivelato ai capi di R_c, infine in c) è indicato il segnale combinato FI + video rivelato, ammettendo per semplicità che C_1 si carichi al valore di punta del segnale FI applicato.

Essendo il segnale combinato alla placca del diodo tutto agganciato al di sotto della linea di livello zero volt, il circuito prende il nome di « agganciatore » (clamping circuit). Il filtro segnato in fig. 15 ha lo scopo di trasmettere agli stadi successivi di amplificazione video solo le componenti a video frequenza e di eliminare le componenti a FI. Un semplice filtro a resistenza e capacità tra loro in serie, derivato sul diodo non è in generale sufficiente perchè il rapporto fra la FI e la frequenza video massima è dell'ordine di $4 \div 5$, cioè la separazione delle due frequenze relativamente vicine richiede filtri abbastanza complessi.

DIODO RIVELATORE CON ACCOPPIAMENTO A TRASFORMATORE

Il diodo rivelatore accoppiato trasformatoricamente, per mezzo di un doppio circuito sintonizzato, allo stadio FI è quello generalmente usato nei ricevitori a modulazione di ampiezza e risponde allo schema di principio di fig. 17 in

([1]) A. Nicolich: Il Rivelatore Video (parte prima), « *l'antenna* » novembre 1953, vol. XXV, n. 11, pag. 292 e segg.

cui non esiste il filtro di uscita necessario in fig. 15. La resistenza di carico R_c del diodo non carica il secondario del trasformatore e quindi non funziona da resistenza di smorzamento. Con questa disposizione viene pure eliminato il condensatore di accoppiamento, perciò non ci si deve più preoccupare della sua carica sulla resistenza R_c. Notare che il circuito primario di fig. 17 si sintonizza sulla capacità propria, che perciò non è rappresentata. Coll'accoppiamento a trasformatore è pure possibile realizzare il circuito rivelatore a diodo non a massa di fig. 18, per il quale valgono le considerazioni fatte per il diodo con catodo a massa.

LA RESISTENZA EQUIVALENTE DEL DIODO RIVELATORE

Nei circuiti rivelatori sopra considerati si è implicitamente ammesso che il generatore che alimenta il diodo abbia resistenza interna nulla. Ciò però non corrisponde alla realtà, caricando l'ultimo stadio amplificatore FI col circuito del diodo, si nota una diminuzione di tensione di uscita. Tuttavia le considerazioni svolte sopra sono valide perchè il circuito totale è stato considerato già col diodo connesso.

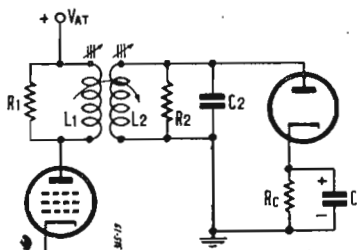



Fig. 18. - Rivelatore a diodo non a massa, ad accoppiamento a trasformatore.

Tale connessione si comporta come una resistenza di smorzamento derivata sul secondario del trasformatore FI, quindi ne abbassa il fattore di merito Q. Ciò è evidente perchè il rivelatore a diodo non riceve altra energia che quella del segnale da rivelare (non è applicata nessuna tensione continua anodica); tutta la potenza di uscita deve essere ricavata dal generatore a FI e rappresenta per esso una perdita.

Di tale resistenza equivalente di smorzamento si deve tener conto nel calcolo del circuito di accoppiamento a FI. Per questa analisi si fa riferimento al circuito di fig. 18 al quale si applica la tensione $v_i = \cos\alpha$ sinoidale di ampiezza 1 volt di fig. 8 dove il tempo è computato in angoli α. Il generatore FI fornisce l'energia E al rivelatore solamente durante il tempo di conduzione del diodo; detta i la corrente del diodo si ha:

$$E = \int v_i \, i \, d\alpha \qquad [7]$$

Ma la corrente i del diodo è uguale alla tensione applicata v_i diminuita dalla tensione k di polarizzazione cui si carica il condensatore C, divisa per la resistenza R_d del diodo:

$$i = \frac{\cos\alpha - k}{R_d} \qquad [8]$$

Sostituendo la [8] nella [7] si ottiene successivamente:

$$E = \frac{1}{R_d}\int_0^{\text{arc cos } k} \cos\alpha\,(\cos\alpha - k)\,d\alpha =$$

$$= \frac{1}{R_d}\left\{\int_0^{\text{arc cos } k} \cos^2\alpha\,d\alpha - \int_0^{\text{arc cos } k} k\cos\alpha\,d\alpha\right\} =$$

$$= \frac{1}{R_d}\left\{\frac{\text{sen } 2\alpha}{4} + \frac{\alpha}{2} - k \text{ sen } \alpha\right\}_0^{\text{arc cos } k} =$$

$$= \frac{1}{R_d}\left\{\frac{2k\sqrt{1-k^2}}{4} + \frac{\text{arc cos } k}{2} - k\sqrt{1-k^2}\right\} =$$

$$= \frac{1}{2R_d}\left(\text{arc cos } k - k\sqrt{1-k^2}\right) \qquad [9]$$

La [9] rappresenta l'energia fornita al rivelatore durante un semiciclo da $\alpha = 0$ ad $\alpha = \pi$.

Immaginando ora di sostituire il diodo con una resistenza equivalente R_{eq} che dissipi la stessa energia in un semiciclo, si può scrivere:

$$R_{eq} = \frac{v_i^2}{E} = \frac{1}{E}\int_0^{\pi} \cos^2\alpha\,d\alpha = \frac{\pi}{2E} =$$

$$= \frac{\pi R_d}{\text{arc cos } k - k\sqrt{1-k^2}} \qquad [10]$$

Ricordando la [5], la [10] diventa:

$$R_{eq} = \frac{R_c\left(\sqrt{1/k^2 - 1} - \text{arc cos } k\right)}{\text{arc cos } k - k\sqrt{1-k^2}} \qquad [11]$$

Nelle [10] e [11] R_c e R_d sono note, k si calcola in funzione di R_c/R_d coll'ausilio della fig. 10.

Se R_c tende a infinito, il diodo cessa di condurre e si comporta come un interruttore aperto, per cui $R_d = \infty$. Se $R_c = 0$ il diodo risulta direttamente derivato sul generatore, e poichè conduce solo per mezzo ciclo, si comporta come una $R_{eq} = 2\,R_d$, cioè come una resistenza equivalente doppia della sua propria resistenza.

In fig. 19 si sono rappresentate la tensione di uscita V_u in volt e la resistenza equivalente R_{eq} in funzione della resistenza di carico R_c in kΩ in parallelo al condensatore C di carica, per un diodo di resistenza interna $R_d = 500$ Ω, alimentato con una tensione sinoidale v_i di ampiezza 1 volt. Dato il notevole smorzamento introdotto dal diodo, la resistenza con cui si deve fisicamente caricare il secondario

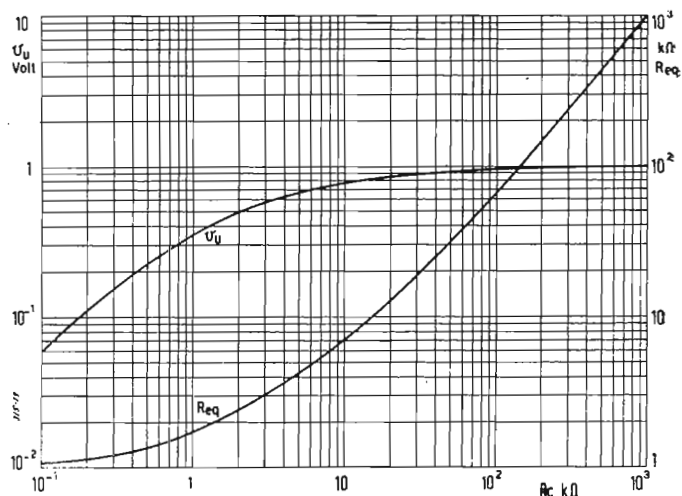



Fig. 19. - Tensione di uscita v_u e resistenza equivalente R_{eq} di un diodo rivelatore di resistenza interna 500 ohm, in funzione della resistenza di carico R_c, sotto l'azione di una tensione v_i sinoidale di ampiezza 1 volt.

del trasformatore FI deve essere o abolita o notevolmente aumentata rispetto al valore risultante dal calcolo in assenza del rivelatore. Se dallo studio dell'amplificatore FI risulta che la resistenza di smorzamento da derivare sul secondario dell'ultimo stadio è maggiore della R_{eq} del diodo, è necessario aumentare il Q dei precedenti stadi FI per compensare la perdita dovuta al rivelatore. Per ovviare a questo inconveniente è consigliabile usare un diodo avente una resistenza c.c. R_d maggiore (per es. 1 kΩ invece di 500 Ω), in tal modo la R_{eq} aumenta, ma la tensione di uscita dal rivelatore diminuisce perchè R_d e R_c forniscono un divisore di tensione, e la tensione di uscita è raccolta ai capi di R_c.

Dalla fig. 19 risulta che per $R_d = 0$, R_{eq} è uguale a 1 kΩ, mentre per $R_c = 3$ kΩ, $R_{eq} = R_c = 3$ kΩ.

Si noti che per il circuito fig. 15 del diodo con catodo a massa, poichè la resistenza di R_c di carico risulta in parallelo colla resistenza equivalente del diodo, la resistenza equivalente R_{eq} risultante di tutto il circuito rivelatore, che smorza il secondario del trasformatore FI, può essere calcolata con la:

$$R'_{eq} = \frac{R_c\ R_{eq}}{R_c + R_{eq}}$$

in cui R_{eq} è la resistenza equivalente del solo diodo calcolata con la [10] o con la [11]. In generale R'_{eq} diventa eccessivamente bassa ($<$ 2 kΩ) per cui è sconsigliabile affidare alla resistenza R_c la duplice funzione di resistenza di carico del diodo e di resistenza di smorzamento del generatore FI.

(continua)

nel mondo della TV

★ *Negli U.S.A. è attesa una contrazione generale di affari nel* 1954. Si prevede che tale crisi non sarà grave, corrispondendo anzi ad un normale assestamento dopo la super produzione degli scorsi anni.

Si prevede inoltre che fra tutte le attività industriali quella meno colpita sarà l'elettronica ed in particolare la TV. Parecchie nuove emittenti TV verranno aperte nel 1954 ed anche il « colore » farà le sue prime prove sperimentali in sede pratica: ciò contribuirà a tenere alto l'interesse del pubblico per la TV che è ben lungi dall'essere prossimo alla saturazione.

★ *La tendenza attuale nella produzione elettronica degli U.S.A.* è quella della meccanizzazione integrale del lavoro.

Ciò significa la riduzione al minimo della mano d'opera nella costruzione, montaggio, collegamenti ecc. degli apparati elettronici.

L'impiego di sub-unità premontate a circuiti stampati nonchè di materiali e concetti veramente arditi hanno permesso ad una grande Casa americana di realizzare un televisore sperimentale nel quale tutto il montaggio, gli intercollegamenti e la filatura sono realizzati senza l'intervento di mani umane. Sinanco il collaudo e le varie prove di funzionamento sono state meccanizzate mediante la creazione di speciali apparati muniti di cervelli elettronici che registrano i risultati ed individuano e scartano gli organi difettosi.

Non è ormai più fantasia ritenere che un televisore potrà essere costruito e consegnato in ordine di funzionamento nel giro di mezz'ora, con produzioni giornaliere di 5000÷6000 apparecchi per una singola fabbrica.

Quando saranno ammortizzati i costosi impianti automatici meccanizzati, i televisori costeranno circa 1/3 del costo attuale.

★ *La TV a colori* sta suscitando molte preoccupazioni presso gli industriali elettronici degli U.S.A.

Sono apparsi nuovi tipi di tubi catodici tricromici atti ad essere costruiti con relativa facilità e regolarità, per essere usati in televisori adottanti il sistema N.T.S.C. oramai ufficialmente approvato dal Governo Federale statunitense.

Un televisore di questo tipo, con tubo da 17 pollici, sembra possa essere venduto al pubblico al prezzo di 400 dollari (circa il doppio del prezzo di un normale televisore in bianco-nero).

★ *Una notevole spinta verso la meccanizzazione della produzione negli U.S.A.* è data dalla persistente carenza di manodopera specializzata.

I tecnici elettronici specializzati in TV, in radar, in calcolatori elettronici, ecc. sono disputatissimi e le retribuzioni sono aumentate del 50 % e più in molti casi.

In questo momento gli U.S.A. costituiscono la « Mecca » degli specialisti elettronici: l'immigrazione in questo settore è però sempre chiusa.

★ *Nuove ricerche sul comportamento pratico dei transistori* hanno accertato che il loro funzionamento è più stabile e regolare se racchiusi in bulbo di vetro in atmosfera rarefatta di gas rari. Pare che gli attuali involucri in materia plastica e la presenza di aria e vapore acqueo non costituiscano la custodia ideale dei transistori.

Già alcune grandi Case produttrici consegnano transistori in bulbo di vetro sotto vuoto e gas rari. Assomigliano a tubi elettronici del tipo sub-miniatura.

Il transisore sta slittando verso la nuova versione di « tubo elettronico a catodo freddo ».

Comunque l'anno 1954 sarà la grande affermazione dei transistori nel campo dei circuiti elettronici.

★ *E' sorto recentemente negli U.S.A.* un nuovo servizio statale di propaganda internazionale denominato TDB (Television Development Branch) il quale ha il compito di produrre una vasta serie di film per TV della durata di 15 minuti interessanti i più importanti avvenimenti politici, industriali, militari, economici, ecc., non a scopo pubblicitario. Questi programmi TV filmati hanno già il sonoro nella lingua del Paese interessato alla sua trasmissione. Si annuncia fra essi una serie documentativa delle più grandi industrie americane, compresa l'energia atomica.

La vedremo presto anche sugli schermi TV italiani.

★ *Per farvi un'idea del costo dei programmi TV,* meditate questa notizia che ci giunge dagli U.S.A.

Una volta alla settimana, in giorni diversi, viene trasmesso dalle 5 grandi catene di trasmissione TV americane, un grande spettacolo di varietà.

Vi è una interruzione estiva di 13 settimane: per le 39 settimane di telediffusione di una rivista del genere si spendono 12 milioni di dollari (circa otto miliardi) non comprendendo le spese vive di esercizio tecnico che ammontano a 60.000 dollari (circa 40 milioni) all'ora.

In totale la serie di spettacoli di varietà settimanali costa 24 milioni di dollari (circa 15 miliardi di lire) all'anno.

★ *Ecco le ultime informazioni sullo sviluppo della TV americana.* Nel trascorso mese di novembre vi erano 29 milioni di televisori in funzione dei quali 2 milioni e mezzo sulle gamme U.H.F.

I trasmettitori in funzione erano 245 dei quali 65 in U.H.F.

Le licenze d'esercizio accordate dall'inizio dello sblocco si elevavano alla cifra di 440 (solo la metà circa sono ora in applicazione).

Le trasmissioni sui canali U.H.F. hanno dato ottimi risultati, tali da giustificare il progetto di stazioni di grande potenza. Si parla infatti di klystron della potenza di 30 kW che verrebbero usati fra poco da una nota Casa americana nei suoi trasmettitori TV.

★ *La registrazione magnetica delle immagini TV* è ancora d'attualità. La Società Bing Crosby che da tempo si occupa di tale problema ha annunciato che entro il 1954 saranno a punto delle apparecchiature che permetteranno di registrare frequenze sino a 3 MHz più che sufficienti per riprodurre soddisfacentemente un programma TV.

★ *In Inghilterra è sempre dibattutissima* la questione della concessione di licenze di trasmissioni TV a scopo pubblicitario.

Una nuova proposta è stata presentata, secondo la quale un Ente corporativo si accollerebbe l'onere degli impianti tecnici, che verrebbero affittati per determinati periodi a Società pubblicitarie che gestirebbero i vari programmi offerti in vendita.

Questa nuova proposta verrà discussa alla Camera dei Comuni fra breve. E' ormai comunque acquisito che la B.B.C. ha perduto il monopolio delle trasmissioni TV strenuamente difeso per tanti anni.

(il testo segue a pag. 326)

Confronto fra la Risoluzione di una Immagine Televisiva e la Risoluzione di un Film Cinematografico

dott. ing. ANTONIO NICOLICH (*)

Dopo aver ricordato la definizione di potere risolutivo di un sistema ottico ed elettronottico, si riportano le relazioni che permettono il passaggio dalla risoluzione televisiva a quella dei films 35 e 16 mm. e viceversa, nonchè dalle linee nominali alle linee di risoluzione verticale e dalla frequenza video massima alle linee di risoluzione orizzontale.

LE trasmissioni televisive della Radio Italiana che si effettuano da circa un triennio dal Centro dell'Eremo a Torino e quelle più recenti da Milano si valgono largamente di film commerciali. Si ritiene perciò utile analizzare le possibilità di riproduzione sullo schermo ricevente televisivo, di un film che il pubblico già conosce per visione diretta in una sala cinematografica. Il profano si afferra immediatamente al grande schermo senza righe del cinema, lo confronta con l'immagine radioricevuta e conclude invariabilmente per la superiorità del primo mezzo. Scopo della presente relazione è quello di mettere a confronto la risoluzione del film e quella dell'immagine televisiva, di ricordare i fattori di conversione per il passaggio da un sistema all'altro e quindi di decidere con cognizione di causa sulle conclusioni tratte dal profano. A tutt'oggi bisogna confermare la superiorità della visione cinematografica (anche a prescindere dalle dimensioni dello schermo, che pure soggiogano facilmente lo spettatore) per la sua maggior finezza e in ultima analisi miglior qualità. Ciò è vero anche con un'immagine televisiva nelle migliori condizioni di luminosità, stabilita e di perfetto interlacciato. E' ben evidente che l'immagine telericevuta di un film radiotrasmesso debba essere di qualità inferiore a quella del film direttamente proiettato, a motivo dei dispositivi televisivi che degradano la qualità, perchè qualunque dispositivo comunque concepito concorre alla degradazione.

In ottica, si definisce genericamente « potere risolutivo » di un dispositivo la sua attitudine a trasmettere, convertire o riprodurre dettagli di un soggetto originale. Quando una scena viene riprodotta attraverso vari dispositivi ottici ed elettronottici, essa subisce globalmente una perdita di dettagli e la degradazione è influenzata dal fattore risolutivo proprio di ciascun componente la catena.

Il problema di determinare la risoluzione di un processo di riproduzione di immagini si presenta in fotografia ed in televisione. In entrambi i casi si tratta di determinare le condizioni per le quali due punti adiacenti e distinti della scena originale, si confondono insieme nell'immagine riprodotta, Per la determinazione si fa uso di « carte » sulle quali sono tracciate figure geometriche tarate per finezza crescente di dettagli; il dispositivo in prova è capace di riprodurre questi dettagli fino ad un certo punto, oltre il quale avviene la confusione; la cifra corrispondente alla taratura in quel punto si assume come risoluzione del sistema. Molta importanza nella limitazione della risoluzione ha la « dimensione di apertura » o « area elementare » identificabile con grandezze diverse in dipendenza della natura del sistema; così in elettronottica essa è rappresentata dall'area della macchia catodica sullo schermo di un tubo RC, in fotografia dalla finezza del grano dell'emulsione fotosensibile, in fisiologia dalla terminazione nervosa di un conetto della retina dell'occhio. Fattori determinati la risoluzione sono pure le aberrazioni dei sistemi ottici ed elettronottici, gli sfasamenti subiti dalle tensioni e correnti negli amplificatori dovuti alle costanti di tempo dei relativi circuiti, la risposta non uniforme in frequenza degli elementi fotosensibili (fotocatodi ed emulsioni fotografiche) etc.

Si avverte che la determinazione della risoluzione di un'immagine non equivale a quella della sua qualità. La prima infatti è indicata da un numero che definisce la finezza del dettaglio; la seconda tien conto oltre che di quest'ultima, anche di altri fattori fra i quali principalmente la legge di attenuazione con cui i dettagli più fini vengono riprodotti.

In cinematografia la risoluzione è definita dal massimo numero di linee nere spaziate da intervalli bianchi di uguale larghezza, distinguibili per unità di altezza (1 mm.) di superficie del film. Il potere risolutivo dei film commerciali va da 55 linee per mm. per film negativi, al valore di 150 linee per mm. per film da registrazione sonora a grana fine.

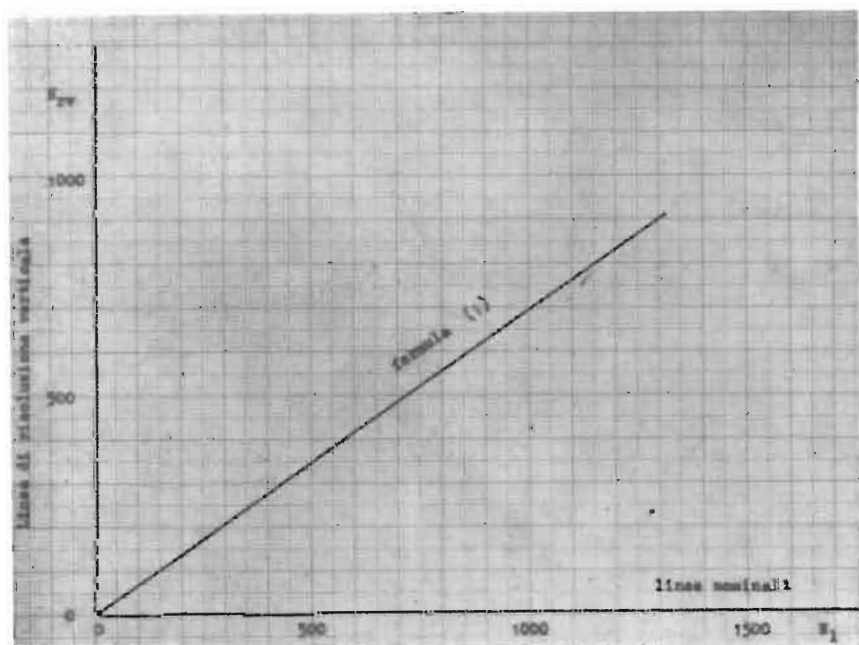
In televisione la risoluzione è definita dal massimo numero di linee nere e bianche intercalate di eguale larghezza, distinguibili nell'intera altezza del quadro. La risoluzione negli angoli di una immagine televisiva è sempre inferiore che al centro, per cui si parla di « risoluzione agli angoli », che viene valutata da appositi cunei rigati ivi tracciati sulla carta risolutiva.

Si richiama l'attenzione sul fatto che il numero di linee nominali di un sistema standard televisivo (ossia il numero di linee ideali corrispondente al tempo di ritorno verticale nullo) non presiede alla determinazione della risoluzione la quale invece dipende dal numero di linee efficaci (ossia dal numero di linee corrispondente al numero finale di linee risolutive che costituiscono l'immagine).

Nella valutazione della risoluzione totale si considera il « fattore risolutivo d'immagine » che è il prodotto dei seguenti tre fattori risolutivi parziali:

1) « fattore risolutivo orizzontale » uguale al rapporto fra il numero di punti di una linea efficace e quelli di una linea utile.

2) « fattore risolutivo verticale » uguale al rapporto fra il numero di linee efficaci ed il numero di linee utili (corrispondente alle linee nominali, dimi-

Fig. 1. - Riduzione delle linee nominali $N1$ a linee di risoluzione verticale Nrv (Risoluzione verticale).

(*) Memoria presentata al III Congresso Internazionale « Cinema e Televisione », tenuto a Torino dal 6 al 9 ottobre 1952.

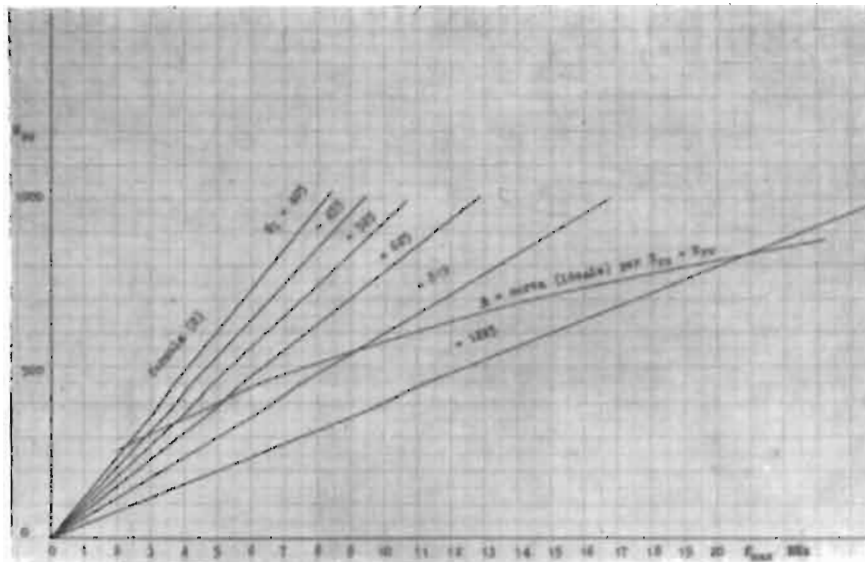



Fig. 2. - Linee di risoluzione orizzontale N_{ro} occorrenti per trasmettere f_{max} per i valori delle linee nominali N_1 dei diversi standard. La curva *a* fornisce la risoluzione orizzontale nel caso ideale di uguale risoluzione orizzontale e verticale.

nuite delle linee perdute nel tempo di soppressione d'immagine)

3) « fattore risolutivo d'interlacciato » uguale al rapporto fra il numero di linee di confusione media d'interlacciato ed il numero di linee d'interlacciato.

Per il fattore risolutivo verticale si può mediamente adottare il valore 0,75. E' pure in uso stimare la risoluzione di un'immagine televisiva mediante la larghezza della banda passante, ossia ricorrendo al la frequenza video massima trasmessa, in relazione al periodo di linea.

Relazioni fra le grandezze determinanti la risoluzione in televisione e nel film.

In quanto segue vengono presentate alcune relazioni che permettono, mediante fattori di conversione, di passare da certe grandezze caratteristiche televisive ad altre pure televisive, ovvero ad altre relative ai film cinematografici.

1) Relazione fra le linee nominali N_1 e le linee di risoluzione verticale N_{rv} in televisione:

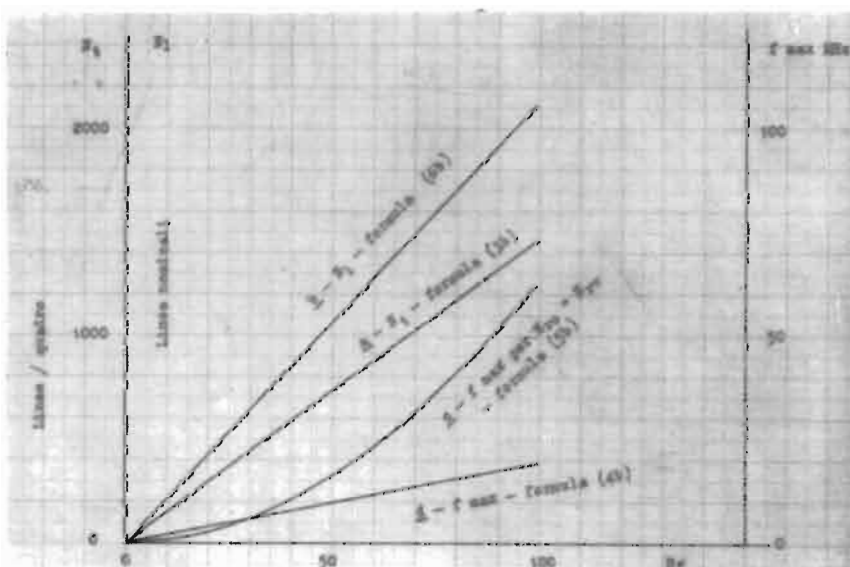
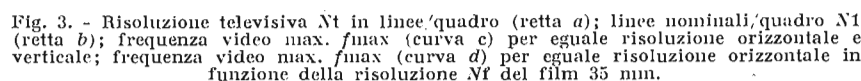
$$N_{rv} = k_{rv}\, k_{sv}\, N_1 \qquad [1]$$

in cui: k_{rv} = fattore risolutivo verticale; k_{sv} = fattore di soppressione verticale; N_1 = numero di linee nominali per quadro completo.

Per lo standard italiano le tre grandezze precedenti hanno rispettivamente i seguenti valori: $k_{rv} = 0{,}75$; $k_{sv} = 0{,}9 \div 0{,}94$ media 0,92; $N_1 = 625$.

Sostituendo questi valori nella [1] si ottiene:

$$N_{rv} = 0{,}75 \times 0{,}92 \times 625 \simeq 432 \text{ linee} = 0{,}69\, N_1$$

2) Relazione fra la frequenza video massima f_{max} in MHz e le linee di risoluzione orizzontale N_{ro}:

$$N_{ro} = 2\, f_{max}\, k_{so}\, (N_1 f_v k_i)^{-1} \,.\, 10^6 \qquad [2]$$

in cui: k_{so} = fattore di soppressione orizzontale; f_v = frequenza verticale o di quadro; k_i = rapporto di immagine (o di aspetto) fra i lati del quadro.

Per lo standard italiano si ha: $f_{max} = 5$ MHz; $k_{so} = 0{,}805 \div 0{,}83$, media 0,815; $N_1 = 625$; $f_v = 25$ Hz; $k_i = 4/3$.

Sostituendo questi valori nella [2] si ottiene:

$$N_{ro} = \frac{2 \times 5{,}10^6 \times 0{,}815}{625 \times 25 \times 1{,}335} \simeq 390 \text{ linee} = 78\, f_{max}$$

Inversamente risolvendo la [2] rispetto a f_{max} si ottiene per la frequenza video massima in funzione della risoluzione orizzontale in linee la seguente espressione:

$$f_{max} = \frac{N_{ro}\, N_1\, f_v\, k_i}{2\, k_{so}\,.\,10^6} \qquad [2']$$

Sostituendo nella [2'] i valori numerici già adottati per lo standard italiano si ha:

$$f_{max} = \frac{625 \times 25 \times 1{,}335\, N_{ro}}{2 \times 0{,}815 \times 10^6} = 0{,}0128\, N_{ro} = 1/78\, N_{ro} \text{ MHz}$$

3) Relazione fra la risoluzione del film N_f in linee/mm e la risoluzione televisiva N_t in linee:

$$N_t = 2\, A_f\, N_f \qquad [3]$$

in cui: N_t = risoluzione televisiva in linee per quadro; A_f = altezza dell'apertura del proiettore del film standard in mm; N_f = risoluzione del film in linee/mm.

Essendo $A_f = 15{,}25$ mm e $A_f = 7{,}21$ mm rispettivamente per il film a 35 mm e a 16 mm, sostituendo questi valori nella [3], si ottiene:

per il film 35 mm: $N_t = 30{,}5\, N_f$ [3a]

per il film 16 mm: $N_t = 14{,}42\, N_f$ [3b]

4) Relazioni generali per il passaggio dal film alla televisione nel caso di ugual potere risolutivo orizzontale.

— Frequenza video massima in funzione della risoluzione del film, per uguale risoluzione orizzontale e per lo standard italiano:

$$f_{max} = N_1\, f_v\, k_i\, k_{so}^{-1}\, A_f\, R_f \,.\, 10^{-6} \qquad [4]$$

coi valori già adottati la [4] fornisce per film 35 mm:

$$f_{max} = \frac{625 \times 25 \times 1{,}335 \times 15{,}25 \times 10^{-6}}{0{,}815} \,.\, N_f \cong 0{,}39\, R_f \text{ MHz} \qquad [4a]$$

per film 16 mm:

$$f_{max} = \frac{625 \times 25 \times 1{,}335 \times 7{,}21 \times 10^{-6}}{0{,}815} \,.\, N_f \cong 0{,}184\, R_f \text{ MH} \qquad [4b]$$

Fig. 3. - Risoluzione televisiva N_t in linee/quadro (retta *a*); linee nominali/quadro N_1 (retta *b*); frequenza video max. f_{max} (curva *c*) per eguale risoluzione orizzontale e verticale; frequenza video max. f_{max} (curva *d*) per eguale risoluzione orizzontale in funzione della risoluzione N_f del film 35 mm.

— Frequenza video massima in funzione della risoluzione del film, per eguale risoluzione orizzontale, per N scelto in modo da avere la stessa risoluzione orizzontale e verticale:

$$f_{max} = 2\, k_i\, f_v\, (k_{sv}\, k_{ro}\, k_{rv})^{-1} A_f^2 N_f^2\, 10^{-6}\, \text{MHz} \quad [5]$$

Coi valori già adottati la [5] fornisce per film 35 mm:

$$f_{max} = \frac{2 \times 1{,}335 \times 25 \times 15{,}25^2 \times 10^{-6}}{0.92 \times 0{,}815 \times 0{,}75} \cdot N_f^2$$

$$\cong 0{,}0274\, R_f^2\ \text{MHz} \quad [5a]$$

per film 16 mm:

$$f_{max} = \frac{2 \times 1{,}335 \times 25 \times 7{,}21^2 \times 10^{-6}}{0{,}92 \times 0{,}815 \times 0{,}75} \cdot N_f^2$$

$$\cong 0{,}00617\, R_f^2\ \text{MHz} \quad [5b]$$

— Linee nominali televisive per quadro N_l in funzione della risoluzione del film, per eguale risoluzione verticale; per lo standard italiano:

$$N_l = 2\, (k_{sv}\, k_{rv})^{-1}\, A_f\, N_f \text{ linee} \quad [6]$$

Coi valori già adottati la [6] fornisce per film 35 mm:

$$N_l = \frac{2 \times 15{,}25\, N_f}{0{,}92 \times 0{,}75} \cong 44{,}2\, N_f \text{ linee} \quad [6a]$$

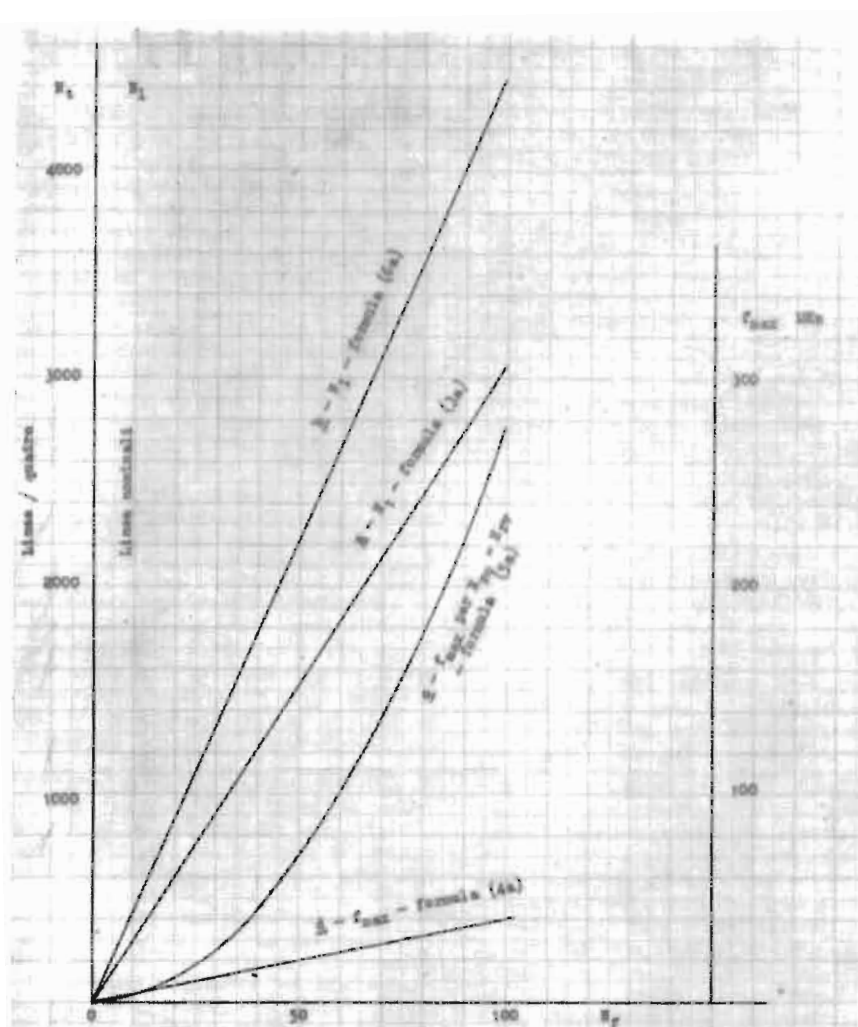
per film 16 mm:

$$N_l = \frac{2 \times 7{,}21\, N_f}{0{,}92 \times 0{,}75} \cong 20{,}9\, N_f \text{ linee} \quad [6b]$$

La fig. 1 che è la rappresentazione grafica della formula [1] è stata tracciata variando il numero N_l di linee nominali e mantenendo costanti tutti gli altri fattori; dal grafico risulta che per i valori N_l 405 (Inghilterra), 455 (Francia, media definizione), 525 (America), 625 (Standard europeo e italiano), 819 (Francia, alta definizione), 1225 (televisione professionale) la risoluzione verticale assume rispettivamente i seguenti valori: 280, 314, 362, 432, 565, 845, valori che si avrebbero se, con le costanti dello standard italiano, si adottassero i numeri di linee nominali degli standard televisivi adottati negli altri Paesi. Analogamente si dica per le altre figure che seguono.

Poichè le differenze tra i valori dei fattori caratteristici dei vari standard sono assai modeste (la più importante è quella tra le frequenze verticali f_v: 25 Hz per l'Europa e 30 Hz per l'America) si può ritenere che i diagrammi rappresentino un confronto diretto fra i diversi standard.

La fig. 2 è la rappresentazione grafica della formula [2]. In essa le ascisse sono le frequenze video massime e le ordinate sono le linee risolutive orizzontali necessarie per ottenere le f_{max} desiderate. Le caratteristiche sono state tracciate assumendo come parametro i valori di N_l corrispondenti ai vari standard e lasciando invariato ogni altro fattore.

La fig. 2 mostra che a parità di f_{max} si ha maggior risoluzione orizzontale con i valori più bassi di N_l. Ciò si spiega pensando che alle frequenze orizzontali più basse corrispondono periodi di scansione di linea più lunghi, i quali contengono un maggior numero di periodi di segnale video, il che comporta appunto un miglioramento della risoluzione orizzontale.

Così ad esempio per f_{max} = 5 MHz, essa varia come segue:

N_l	N_{ro} (5 MHz)
405	607
455	540
525	468
625	392
819	300
1225	200

In fig. 2 è pure rappresentata la curva *a* che fornisce le linee di risoluzione orizzontale quando il numero di linee nominali sia stato scelto in modo da aver ugual risoluzione nei due sensi.

A questo scopo si pone $N_{rv} = N_{ro}$, il che esprime appunto la coincidenza delle risoluzioni verticali ed orizzontali, ossia dalle [1] e [2]:

$$k_{rv}\, k_{sv}\, N_l = 2\, f_{max}\, k_{so}\, (N_l\, f_v\, k_i)^{-1} \cdot 10^6$$

dalla quale si ricava N_i in funzione di f_{max}

$$N_i = \left[\frac{2\, f_{max}\, k_{so} \cdot 10^6}{k_{rv}\, k_{sv}\, k_i\, f_v} \right]^{1/2} \quad [7]$$

Il valore così ottenuto di N_i si sostituisce nella [1] o nella [2] e si ottengono le linee di risoluzione orizzontale e verticale.

Ripetendo il calcolo per diversi valori di f_{max} si è ottenuta la curva *a* di fig. 2 adottando per i vari fattori che compaiono nella [7] i valori già assunti sopra.

L'esame della fig. 2 mostra che con lo standard italiano a 625 linee in corrispondenza di 5,25 MHz di banda passante si ha ugual risoluzione orizzontale e verticale, ossia le condizioni poste dallo standard rappresentano un optimum.

In pratica la f_{max} si riduce a 5 MHz cui corrispondono 390 linee risolutive orizzontali, mentre la curva *a* fornisce 412 linee, con una differenza cioè di sole 22 linee sull'optimum.

Si noti che analoghe condizioni esistono anche per gli altri standard: così nel sistema francese ad alta definizione a 819 linee nominali, la f_{max} si riduce in pratica a 9 MHz, orbene la fig. 2 mostra che proprio per questa frequenza si ha la pratica coincidenza delle risoluzioni nei due sensi (infatti la retta per N_l = 819 interseca la curva *a* intorno a 9 MHz). La coincidenza per lo standard americano a 525 linee è meno approssimata in fig. 2, ma occorre ricordare che quest'ultima è stata compilata mantenendo f_v = 25 quadri/sec; se si ponesse f_v = 30 quadri/sec, come vuole lo standard RMA, si troverebbe anche per questo una risoluzione orizzontale prossima a quella verticale (circa 360 linee

Fig. 4. - Risoluzione televisiva N_t in linee/quadro (retta *a*); linee nominali/quadro N_1 (retta *b*); frequenza video max. f_{max} (curva *c*) per eguale risoluzione orizzontale e verticale; frequenza video max. f_{max} (curva *d*) per eguale risoluzione orizzontale in funzione della risoluzione N_f del film 16 mm.

risolutive) in corrispondenza di f_{max} = 4,5 MHz che è appunto la massima banda passante del sistema americano.

In fig. 3 avente per ascisse il numero di linee risolutive per mm di altezza N_f del film 35 mm, sono riprodotti i seguenti grafici:

a) risoluzione televisiva N_t in linee/quadro, formula [3a];

b) numero di linee nominali N_l televisive occorrenti per ottenere la risoluzione verticale indicata dalle ascisse, formula [6a];

c) frequenza video massima f_{max} in MHz, che occorre trasmettere per ottenere la stessa risoluzione orizzontale, indicata dalle ascisse, quando le linee nominali sono state scelte in modo da ottenere uguale risoluzione verticale e orizzontale, formula [5a];

d) frequenza video max f_{max} in MHz, che occorre trasmettere per ottenere la stessa risoluzione orizzontale (cioè in un solo senso) per 625 linee, indicata dalle ascisse, formula [4a].

In fig. 4 si sono riprodotti gli analoghi diagrammi di fig. 3, ma relativi al film 16 mm, per cui si sono utilizzate rispettivamente le formule [3b], [6b], [5b], [4b].

Dall'esame delle fig. 3 e 4 appare subito come sia scarsa la risoluzione televisiva nei confronti di quella cinematografica; assumendo per la televisione 400 linee risolutive, che sono quelle ottenibili nelle condizioni medie di lavoro con lo standard italiano, si vede (curva *a* di fig. 3) che esse equivalgono a 13 linee/mm del film 35 mm, ovvero (curva *a* di fig. 4) a 27 linee/mm del film 16 mm; quando si pensi che la risoluzione di film commerciali è di 30÷40 linee/mm, appare evidente l'inferiorità della risoluzione televisiva rispetto a quella cinematografica.

E' però necessario ricordare che la risoluzione non è sufficiente da sola a determinare la qualità di un'immagine riprodotta per televisione, intendendosi per qualità di ricezione televisiva quella dell'immagine nel ricevitore riferita alle caratteristiche ottico-energetica, di granulazione e di risoluzione, basilari di qualità dell'intero processo televisivo trasmittente-ricevente. E' quindi chiaro che si può agire sui vari elementi determinanti le tre suddette caratteristiche per migliorare la qualità delle immagini televisive ad onta della loro scarsa risoluzione.

Si può avere una conferma delle conclusioni dedotte sopra anche per altra via, che molto grossolanamente, ma convincentemente, fornisce un'idea della risoluzione televisiva. Precisamente il massimo numero di elementi d'immagine per f_{max} = 5 MHz si calcola così: il periodo di un'oscillazione a 5 MHz è $1/5.10^6 = 0,2$ μsec e rappresenta il tempo necessario per l'analisi di due aree elementari adiacenti; in 1 μsec si possono allora analizzare 10 elementi; poichè la durata di una linea attiva per lo standard italiano è di 54,4 μsec, è evidente che in ogni linea attiva sono compresi 544 elementi d'immagine. Si è più sopra riconosciuto che le 625 linee nominali si riducono a circa 400 linee efficaci, quindi il numero totale di aree elementari contenute nel quadro utile è di 544 × 400 = 217.600 circa.

Questo numero può essere assunto come figura di merito del reticolo di scansione e può venire confrontato con la riproduzione di film cinematografici. E' noto che un film 35 mm contiene circa mezzo milione di elementi d'immagine, mentre il film 16 mm ne contiene circa un quarto, ossia 125.000. Si vede dunque che la risoluzione televisiva è assai più vicina a quella del film 16 mm, che non a quella del normale film 35 mm. Tuttavia, lo ripetiamo, alla qualità di un'immagine televisiva concorrono molti altri fattori oltre alla risoluzione, si hanno perciò buone speranze di poter in avvenire ottenere radiovisioni qualitativamente prossime a quelle fornite dal film 35 mm.

(*segue da pag.* 322)

★ *Anche in Francia si riparla di ridare* a Compagnie private la radio e la TV.

Questa tendenza è suffragata dal cattivo risultato della gestione statale della Television Française particolarmente per l'insufficienza dei programmi e la scarsezza dei fondi ad essi destinati.

★ *La Svizzera si avvia anch'essa verso la sua TV*. Dopo l'impianto trasmittente di Zurigo che funziona da oltre un anno è ora la volta di Ginevra. Il Comune di Ginevra ha avuto recentemente la concessione ufficiale da parte del Governo Svizzero, per l'esercizio dell'emittente TV locale.

★ *Gli abbonati alla TV in Inghilterra* erano ai primi dello scorso novembre 2.701.000 con un aumento di 86.000 unità durante il mese di ottobre. Gli abbonati alla radio erano alla stessa data 13 milioni.

★ *Un nuovo tipo di antenna ricevente per TV* è stato lanciato da una ditta di Genova. Trattasi di una effettiva novità in campo tecnico che ha sollevato l'interesse degli esperti italiani e stranieri per i vantaggi che essa arreca alle ricezioni TV. La nuova antenna che è protetta da brevetti italiani ed esteri, sarà accolta con interesse da tutti i teleamatori.

★ *I tubi catodici per televisione* da 17 pollici, si costruiscono ormai correntemente anche in Italia da una nota Casa milanese con stabilimento di produzione a Firenze. La stessa Casa ha allo studio tubi catodici con focalizzazione elettrostatica e schermo alluminiato.

★ *L'attendibilità di certe notizie sensazionali* relative e nuovi apparati od innovazioni, pubblicate dalla stampa quotidiana, è sovente molto precaria.

Un esempio classico del genere è stato offerto recentemente da una notizia pubblicata e gonfiata dalla « *Tribune de Genève* » nella quale veniva annunciata l'invenzione di un nuovo televisore da parte di un certo ing. Boncourt, capace di ricevere qualsiasi stazione europea funzionante su qualsiasi standard. Tale notizia mirabolante riportata da molti importanti giornali francesi (ed italiani) ha fatto sorgere vive preoccupazioni presso i commercianti radio francesi che avevano notato una reazione piuttosto sentita sul pubblico acquirente di televisori.

Il Sindacato Nazionale delle Industrie Radioelettriche francesi ha preso subito l'iniziativa di invitare a Parigi l'ing. Boncourt per fornire delle spiegazioni sul suo nuovo ritrovato.

Si è allora appreso che l'ing. Boncourt era un tecnico che faceva esperimenti su televisori (come ne vengono fatti in tutti i laboratori di ricerca del genere) nel suo laboratorio presso Ginevra, senza però aver raggiunto alcuno dei risultati tanto strombazzati dai giornali.

Costruzione

UN DESIDERIO di molti appassionati e fedeli lettori è da tempo quello di costruirsi con le proprie mani e le proprie conoscenze tecniche un buon televisore da godersi pacificamente in casa propria.

Questo problema di... antarchia domestica troverà una brillante soluzione nella serie di articoli che verremo via via pubblicando, relativi allo studio ed alla realizzazione di un ottimo e modernissimo televisore a 21 valvole con tubo catodico da 17 pollici.

Come è facile rendersi conto dallo schema generale che qui pubblichiamo, il ricevitore utilizza un gruppo « standard » di amplificazione RF e conversione a 5 canali, facilmente reperibile in commercio. Adotta il circuito « intercarrier » per la media frequenza ed è realizzato in vari blocchi di circuiti con funzioni ben distinte, quali l'amplificatore a media frequenza video, l'amplificatore a media frequenza (5,5 MHz) audio, la sincronizzazione-deflessione orizzontale e verticale, e la alimentazione.

Di ciascuna di tali sezioni o blocchi daremo lo schema singolo coi vari intercollegamenti fra le altre sezioni.

In tal modo il teleamatore si potrà costruire ordinatamente e sistematicamente le varie sezioni del televisore che poi sistemerà su un unico chassis assieme al tubo catodico realizzando così con un minimo di spesa un sogno da molto tempo accarezzato.

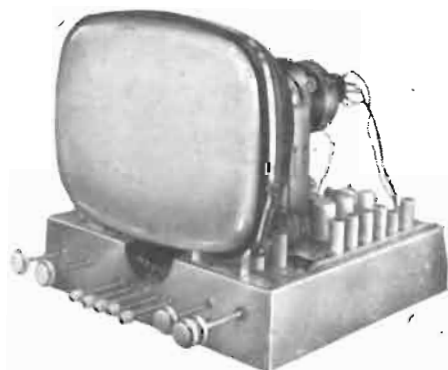
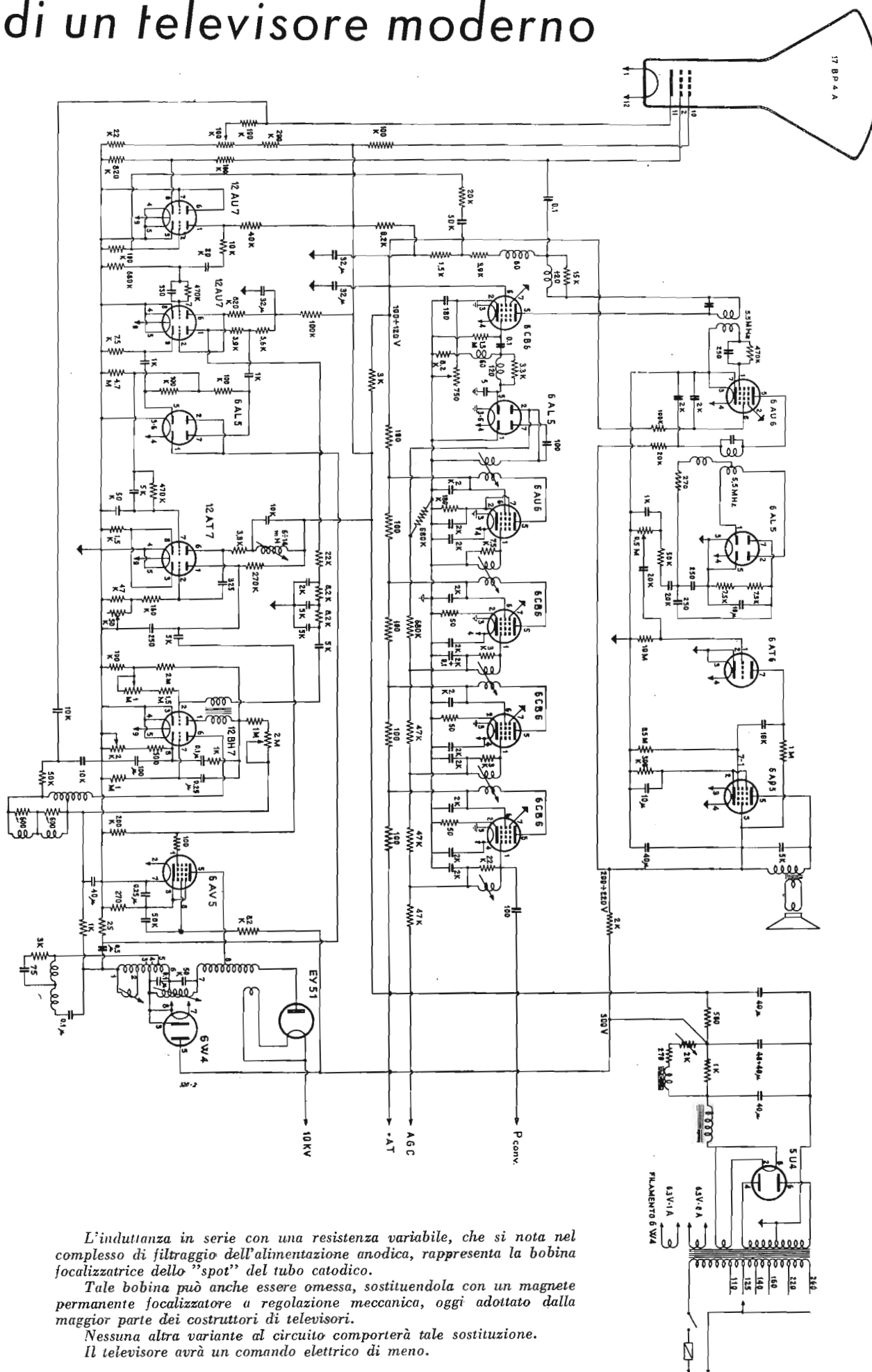
Un problema talvolta di difficile soluzione è quello della taratura o allineamento dei vari circuiti. Esso può però venire risolto brillantemente acquistando dei gruppi di componenti già tarati ed allineati con la propria serie di valvole.

Ciò, oltre a semplificare grandemente la costruzione la rende più sicura togliendo ogni incertezza sulla buona riuscita finale.

Daremo comunque anche le norme principali per ritoccare o perfezionare la messa a punto definitiva dell'apparecchio.

Diciamo anzi subito che tale costruzione, con le premesse ora accennate non presenta serie difficoltà e può essere affrontata anche da chi non possiede particolari attitudini tecniche.

E' però necessario un minimo di conoscenza della tecnica TV.

Consigliamo comunque di acquistare i singoli blocchi o circuiti componenti già muniti delle necessarie valvole inquantochè l'allineamento elettrico dei vari circuiti deve essere fatto con le valvole montate, e ciò a causa delle capacità interelettrodiche delle stesse. *A. Marchesi*

di un televisore moderno

L'induttanza in serie con una resistenza variabile, che si nota nel complesso di filtraggio dell'alimentazione anodica, rappresenta la bobina focalizzatrice dello "spot" del tubo catodico.

Tale bobina può anche essere omessa, sostituendola con un magnete permanente focalizzatore a regolazione meccanica, oggi adottato dalla maggior parte dei costruttori di televisori.

Nessuna altra variante al circuito comporterà tale sostituzione.

Il televisore avrà un comando elettrico di meno.

Aspetti e problemi della TV in Gran Bretagna

servizio di C. A. MARSDEN

LA REGINA ELISABETTA, insieme al Duca di Edinburgo, ha visitato recentemente gli studi della televisione a Londra, e ha conferito un titolo cavalleresco al direttore del reparto televisione della BBC. E' lecito presumere che l'onore reso ad una persona si rifletteva anche, nell'intenzione sovrana, su tutta l'organizzazione di questo potente nuovo mezzo d'espressione che qui in Gran Bretagna, forse fortunatamente, può ancora essere definita soltanto come una nuova forma di divertimento. E' facile dimenticare, specialmente dopo il rapido sviluppo della televisione in America, che l'Inghilterra fu la pioniera della televisione. Il primo servizio pubblico regolare di trasmissioni televisive ad alta definizione ebbe inizio a Londra nel novembre del 1936 ad opera della BBC. E' impossibile dire cosa sarebbe la televisione oggi in questo paese, se la guerra non avesse interrotto ogni sviluppo ed ogni lavoro di ricerca in questo campo per un periodo di sette anni. Eppure la televisione è, ciò nonostante, un fattore più importante nella struttura della vita sociale ed un elemento più importante nella vita quotidiana in Gran Bretagna che in qualsiasi altro posto del mondo, inclusi gli Stati Uniti d'America. Durante l'anno scorso, la BBC portò a compimento il primo stadio d'un piano di sviluppo che, con la costruzione di nuove stazioni trasmettenti, ha esteso il campo di ricezione dei programmi televisivi all'ottanta per cento della superficie del paese.

*

Alla fine del marzo di quest'anno, il numero degli abbonamenti, che costano due sterline per la ricezione di tutti i programmi, così radiofonici come della televisione, ammontava a 2.142.452. E finora lo sviluppo è stato limitato dalle restrizioni imposte dal Governo sulla costruzione di stazioni trasmittenti. I piani ora in corso prevedono, entro i prossimi dieci anni, la espansione della rete televisiva al punto di rendere la ricezione dei programmi possibile al 97 per cento della popolazione della Gran Bretagna e dell'Irlanda del Nord. Ora, queste percentuali sono di gran lunga maggiori di quelle che qualsiasi altro paese possa vantare. Per questo dicevo che, tenendo conto del totale della popolazione, la televisione è un elemento più importante nella vita quotidiana in Gran Bretagna che negli stessi Stati Uniti d'America. E benchè in attesa dell'imminente pubblicazione di un libro bianco governativo sul futuro immediato della televisione in questo paese, si abbia attualmente una battuta d'arresto nelle controversie pubbliche e parlamentari sull'argomento, dell'importanza della televisione nella vita contemporanea si continua a discutere; e c'è chi sostiene che si tratta d'una intrusione nella struttura della nostra vita quotidiana che è non soltanto rivoluzionaria ma anche decisamente perturbante, in ispecie nei riguardi dell'infanzia, mentre altri sostengono, notando con compiacimento le lagnanze dei proprietari di cinematografi e di locali pubblici per il fatto che la televisione tende a far rimanere la gente in casa, che questo fattore nuovo può ben finire per rinsaldare i vincoli della vita familiare, indubbiamente scossi dalla civiltà moderna. Sia detto fra parentesi, per quanto riguarda l'infanzia, che non soltanto gli interessi dei bimbi sono generosamente presi in considerazione con un totale di quasi due delle otto ore giornaliere di programmi dedicato a loro, ma che sono questi anche, relativamente parlando, i programmi ideati ed eseguiti con la maggiore intelligenza.

* *

La guerra e le restrizioni economiche del dopoguerra possono aver messo la televisione britannica in una posizione di svantaggio rispetto a quella americana per quanto riguarda quello, tra i prossimi stadi di sviluppo, che è la televisione a colori. D'altro canto il vantaggio geografico è tutto della Gran Bretagna e ha permesso in Europa i primi collegamenti televisivi internazionali. Il successo, nonostante il cattivo tempo, dei collegamenti in occasione dell'Incoronazione, nel giugno scorso, ha convinto i dubbiosi in questo paese e reso consci i paesi dell'Europa occidentale delle possibilità che si aprono in questo campo. Ricorderei i programmi trasmessi simultaneamente da Parigi sulle reti televisive della Francia e della Gran Bretagna durante la settimana dell'8 al 14 luglio dell'anno scorso: era un'operazione combinata anglo-francese ed era il primo tentativo al mondo di trasmettere programmi internazionali di televisione.

* * *

Naturalmente, l'allestimento di un programma televisivo costa molto. Un'unica organizzazione, le cui entrate provengono esclusivamente dagli abbonamenti ai programmi — cioè nel caso dell'Inghilterra dalla somma ridicolmente esigua di due sterline all'anno per ogni apparecchio — non può sperare di tenere il campo in concorrenza con ciò che possono pagare i teatri, le compagnie cinematografiche ed i giornali. Di conseguenza tutti ammettono che ulteriori fonti d'entrate sono necessarie. Ma la difficoltà sorge dal fatto che in Gran Bretagna l'opinione pubblica sembra preferire un sistema controllato di radio e di televisione, e dicisamente respingere, come sembra che il Parlamento abbia respinto, i sistemi puramente commerciali come quelli che prevalgono in America. Ora, come ho detto, è prossima la pubblicazione d'un libro bianco governativo sull'argomento: non sappiamo pertanto che cosa il governo voglia proporre, ma la soluzione di compromesso di cui si fa maggior parlare — secondo cui programmi presentati da interessi commerciali verrebbero messi in onda sotto il controllo di un apposito ente parastatale — e che sarebbe insomma più o meno ciò che succede in Italia — dovrebbe soddisfare sia coloro che non vedono di buon occhio il monopolio, e parlano della BBC come di un monopolio, sia coloro che temono le volgarità d'una libera, e sotto la spinta della concorrenza, possibilmente sfrenata, pubblicità commerciale. *

Il XXV Anniversario della Prima Trasmissione TV in USA

Fu un Italiano il Pioniere della TV Americana

ANCHE nella storia della tecnica vi sono delle date che non si possono dimenticare.

Nel 1928; e precisamente venticinque anni fa, un valoroso e giovanissimo tecnico italiano realizzò a New York un complesso trasmettitore-ricevitore televisivo ed effettuò la prima trasmissione di immagini attraverso l'etere su di un supporto a radio-frequenza.

Come è noto, la tecnica televisiva era in quell'epoca nello stadio iniziale: infatti, l'utilizzazione del tubo a raggi catodici era allora completamente sconosciuta e l'analisi dell'immagine doveva essere affidata a mezzi esclusivamente meccanici e derivati dal vecchio disco di Nipkow.

Nonostante i mezzi rudimentali di cui allora la tecnica poteva disporre, il complesso televisivo realizzato da Giovanni Geloso, dette risultati convincenti e sollevò nella stampa del tempo una ondata di entusiasmo e di ottismo, tale da convincere i grandi industriali americani ad investire immediatamente migliaia di dollari per gli studi e le ricerche nel campo della TV.

L'apparecchio di ripresa di questo primo complesso televisivo era costituito sostanzialmente da un disco di Nipkow azionato da un motore sincronizzato, dietro cui era situata una cellula foto-elettrica avente particolari caratteristiche tecniche.

Le linee di scansione erano prodotte dallo spostamento dei fori del disco, mentre il segnale elettrico da trasmettere proveniva dalla cellula fotoelettrica.

Se il principio su cui era basato questo complesso era già noto nelle sue linee teoriche e generali, la sua applicazione pratica presentava indubbiamente molte incognite che solo un tecnico coraggioso e di provata competenza poteva essere in grado di affrontare con possibilità di successo.

E' intuibile che l'analisi dell'immagine effettuata con questo sistema meccanico poteva dare solo dei risultati piuttosto grossolani, ma è pure intuibile che la tecnica di quell'epoca non poteva consentire altri mezzi di esplorazione.

(il testo segue a pag. 338)

Alimentatore in c. c. stabilizzato per tensioni d'uscita comprese tra 0 e 300 V (*)

di D. J. H. Admiraal

CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA STABILIZZAZIONE

QUANDO una grandezza A è soggetta ad una variazione ΔA dovuta a varie cause e questo ΔA è troppo grande per le caratteristiche d'impiego e si desidera perciò attenuarlo ad un valore Δa; si può per questo agire in due modi diversi:

a) per divisione ossia:

$$\Delta a = \frac{\Delta A}{K}$$

Δa diminuirà linearmente con l'aumentare del termine K.

b) per sottrazione ossia:

$$\Delta a = \Delta A - K\Delta A$$

Δa diminuirà per K prossimo ad 1. Dal punto di vista matematico non vi è differenza fra i due metodi mentre in pratica si dovrà tener presente che il termine K non è costante e ciò porta una differenza notevole.

Nel caso a) la variazione relativa di Δa è uguale a quella di K ma nel caso b) la variazione relativa diventa più grande.

Nel caso b) dove l'attenuazione di ΔA in Δa è ottenuta per sottrazione di due grandezze ΔA e ΔB che possono variare indipendentemente l'una rispetto all'altra quando i due termini tendono ad uguagliarsi vi è pericolo di sovracompensazione. In conseguenza di ciò si cercherà di intervenire col metodo a) (se è necessario introducendo divisioni multiple), e solo quando questo metodo renderà troppo complesso il circuito ci si orienterà sul metodo b).

CIRCUITO DI PRINCIPIO

La fig. 1 riproduce lo schema di principio di un alimentatore stabilizzato. Un alimentatore completo di filtro di spianamento fornisce una tensione non stabilizzata V_i. La resistenza di carico R_o è posta in serie al tubo di controllo alla cui griglia è applicata la tensione di riferimento V_{ref}. La tensione di riferimento può essere fornita da una pila a secco V_b. La tensione d'uscita V_o è tenuta automaticamente costante ad un valore che eccede di poco la V_{ref}. Il negativo di griglia V_{gk} del tubo di controllo assume il valore necessario per far scorrere nel tubo la i_a richiesta. Va di conseguenza che qualsiasi aumento di V_o si ripercuoterà in un aumento di negativo di griglia e viceversa, per cui le variazioni di V_o sono compresse.

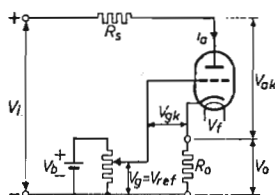



Fig. 1. - Circuito di principio per la stabilizzazione di una tensione continua a mezzo di un triodo. Vi rappresenta la tensione continua non stabilizzata e Vo la tensione continua stabilizzata. Rs la resistenza interna della sorgente continua.

Per valori elevati di V_o (eccedenti i 100 volt) V_o e ΔV_g con buona approssimazione possono considerarsi a V_g ed a ΔV_g rispettivamente.

Prima di iniziare una rassegna dei vari circuiti il cui funzionamento segue questo principio sarà utile soffermarsi su questo principio.

Per un valore costante di R_o si ha:

$$V_o = f\ (V_i,\ V_g,\ V_f) \qquad [1]$$

Il triodo stabilizzatore inserito in serie beneficia di una forte controreazione (R_o) e di conseguenza una variazione della tensione del filamento di ± 10 % può essere trascurata, in seguito a questo la [1] diventa:

$$V_o = f\ (V_i,\ V_g) \qquad [1a]$$

Tramite questa semplice relazione possono essere rilevate le proprietà caratteristiche di questo circuito.

E' particolarmente importante notare che V_o può essere variato agendo su V_g, e questo offre un semplice metodo per ottenere una tensione d'uscita regolabile. D'altro canto vi è lo svantaggio che V_o dipende anche da V_i, ma, come meglio si vedrà in seguito, $\Delta V_o/V_o$ è usualmente molto più piccolo di $\Delta V_i/V_i$ in virtù dell'effetto stabilizzante del circuito.

I requisiti imposti ad un alimentatore stabilizzato sono:

a) buona stabilizzazione, ossia che la tensione d'uscita sia del tutto indipendente dalle fluttuazioni della tensione fornita dall'alimentatore;

b) buona regolazione, ossia che la tensione d'uscita sia del tutto indipendente dal carico.

Nel circuito di fig. 1 la stabilizzazione dipende quasi esclusivamente dal fattore di amplificazione μ del tubo di controllo com'è dimostrato dal calcolo che segue.

Richiamandosi alla relazione:

$$\Delta i_a = S\Delta V_{gk} + \frac{S}{\mu}\Delta V_{ak}$$

questa può essere applicata al circuito indicato in fig. 1:

$$\Delta i_a = \frac{\Delta V_o}{R_o} = S\ (-\Delta V_o) + \frac{S}{\mu}\ (\Delta V_i - \Delta V_o) \qquad [2]$$

da cui si ricava:

$$\frac{\Delta V_o}{\Delta V_i} = \frac{1}{\mu + 1 + \mu/SR_o} = \frac{1}{\mu + 1 + R_i/R_o} = \frac{1}{\mu} \qquad [3]$$

La regolazione invece dipende dalla resistenza interna, R_{int}, dell'intero circuito, che può essere determinata misurando l'effetto che provoca una variazione di carico da 0 ad un valore elevato.

Questa può essere ricavata anche dall'equazione [2] nel seguente modo:

$$\Delta i_a = -S\Delta V_o + \frac{S}{\mu}(-R_s\ \Delta i_a - \Delta V_o)$$

$$\Delta i_a\ (1 + \frac{S}{\mu} R_s) = -\Delta V_o\ (S + \frac{S}{\mu})$$

da cui:

$$R_{int} = -\frac{V_o}{i_a} = \frac{1 + S/\mu\,.\,R_s}{S + S/\mu} = \frac{\mu}{(\mu+1)\,S} + \frac{R_s}{\mu+1} = \frac{1}{S} + \frac{R_s}{\mu} \qquad [4]$$

CIRCUITI PERFEZIONATI

Nel circuito di fig. 1 viene solitamente impiegato un pentodo di po-

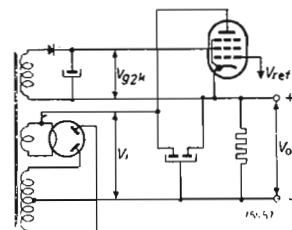



Fig. 2. - Circuito di principio per la stabilizzazione di una tensione continua a mezzo di un pentodo. Per alimentare la griglia schermo del pentodo è stato previsto un avvolgimento ausiliario ed un rettificatore ad ossido.

(*) *Electronic Application Bulletin*, vol. XIV, n. 5, pag. 61 e segg.

tenza (p. es. EL34) collegato a triodo. Dato che il fattore di amplificazione $\mu g_2 g_1$ che dovrà essere sostituito nelle equazioni [3] e [4] non eccede solitamente il valore di 20 nei comuni pentodi, ne conseguirà una stabilizzazione ed una regolazione piuttosto scarsa.

Inoltre lo spianamento sarà comunemente insufficiente per il fatto che la resistenza interna di un triodo (o di un pentodo collegato a triodo) è sempre molto bassa. Per ottenere quindi uno spianamento soddisfaciente occorrerà un filtro *LC* addizionale, questo verrà ad aumentare il valore di R_s così pure R_{int} diverrà più elevata ancora (ved. eq. [4]).

E' quindi consigliabile prevedere un avvolgimento addizionale al trasformatore di alimentazione per alimentare la griglia schermo del tubo di controllo beneficiando così del doppio vantaggio di un elevato fattore di amplificazione (μ) ed un'elevata resistenza interna (ved. fig. 2).

Sebbene la tensione della griglia schermo nel circuito di fig. 2 non sia stabilizzata, la costanza della tensione d'uscita è migliore di quella ottenibile con un triodo dato che V_{g2k} è assai minore di V_i. Ne consegue pure che la minima tensione d'uscita $V_{o\,min}$ è considerevolmente più piccola, impiegando un pentodo che non con un pentodo collegato a triodo dato che nel caso del pentodo $V_{o\,min} = V_{g2k}/\mu g_2 g_1$ mentre nel caso del triodo $V_{o\,min} = V_i/\mu g_2 g_1$.

Ulteriori miglioramenti possono ottenersi stabilizzando la tensione dello schermo tramite un tubo stabilizzatore a scarica nel gas T_2 (ved. fig. 3). Un vantaggio aggiuntivo di questo circuito è che le variazioni di corrente del tubo stabilizzatore (T_3) che avvengono quando questo è alimentato dalla V_i attraverso una resistenza, sono ridotte quando si colleghi questa resistenza sulla linea stabilizzata della tensione di schermo.

Per poter regolare V_o ad un valore zero è stata realizzata la possibilità di rendere negativa la griglia controllo del tubo di regolazione rispetto al potenziale della terra. Questo è stato fatto incorporando una sorgente di tensione aggiuntiva, realizzata con un rettificatore T_4 ed un tubo stabilizzatore T_5 com'è indicato con tratteggio nella fig. 3. Invece di collegare il potenziometro *P* nel punto *x* esso può essere posto nel punto *y*. Sebbene la corrente che scorre nel tubo stabilizzatore aggiuntivo T_5 non sia stabilizzata e che di conseguenza la tensione ai capi di questo tubo non sia perfettamente costante per le fluttuazioni della tensione di rete, le variazioni della tensione di griglia risultante al tubo T_1 saranno molto piccole semprechè la corrente che scorre nel tubo T_5 non ecceda il valore di 1,5 mA.

Fig. 3. - Circuito simile a quello di fig. 2 ma con l'aggiunta di un tubo *T2* per stabilizzare la tensione di griglia schermo. Inoltre collegando il cursore del potenziometro *P* nel punto *y* (disegno in tratteggio) invece che nel punto *x*, *T1* può essere interdetto completamente, *Vo* sarà quindi ridotto a zero.

Fig. 4. - Circuito stabilizzatore con un pentodo addizionale (*T2*) per amplificare le variazioni Δ*Vo*.

Fig. 5. - Circuito simile a quello di fig. 4 con la variante della *Ra* che in questo caso è collegata all'anodo invece che al catodo del tubo di controllo *T1*.

La tensione V_{xy}, che è sufficiente sia di circa $^1/_{10}$ della tensione totale ai capi di T_5 se si impiega un pentodo quale tubo di controllo, sarà sufficientemente costante per gli impieghi pratici. La stabilizzazione del circuito di fig. 3 è perfettamente soddisfacente ma la sua regolazione (definita all'inizio di questa memoria) risulta piuttosto scarsa. Questo può essere ovviato amplificando le variazioni di ΔV_o in uno stadio amplificatore in c.c. addizionale prima di alimentare la griglia del tubo di controllo (ved. *QST*, XXI, p. 14, 1937: « Performance from R.A.C. Power Supply » by G. Grammer) (F.A. Benson: « The design of Series-parallel Valve Voltage stabilizers », *Electronic Eng.*, XXIV, p. 118, 1952).

Questo stadio è usualmente realizzato con un pentodo in vista di un elevato guadagno.

La fig. 4 dà un esempio di tale circuito; nell'analisi del funzionamento per semplicità si tratterà di tale tubo come fosse un triodo.

Un attento esame rivela che questo circuito ha diversi svantaggi.

La tensione ai capi della resistenza di carico R_a del tubo T_2 che è uguale alla tensione V_{gk} del tubo di controllo T_1 varia in funzione della corrente di carico, p. es. fra 1 e 20 volt, la corrente I_a di T_2 varia nello stesso rapporto.

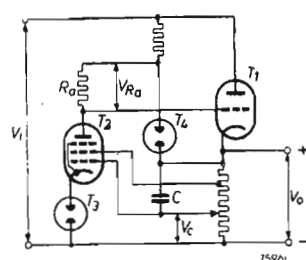



Fig. 6. - Circuito simile a quello di fig. 5 ma con la tensione anodica di *T2* stabilizzata per evitare che le ondulazioni della tensione *Vi* abbiano a giungere sulla griglia controllo del tubo *T1*.

Questo determina una diminuzione del guadagno di T_2 per forte carico su V_o (T_2 risulterà interdetto) e sarà comunque fortemente dipendente dal carico.

Ad evitare lo spegnimento di T_3 in presenza di un forte carico e quindi ad un basso valore di I_a di T_2 occorre porre la resistenza *R* (fig. 4).

Per aumentare la caduta di tensione ai capi di R_a si preferisce sovente realizzare il circuito di fig. 5. Uno svantaggio di questo circuito è quello che le ondulazioni di V_i sono poste quasi direttamente sulla griglia del tubo di controllo dato che la resistenza interna del tubo T_2 è molto maggiore di R_a.

Questo viene a contrapporsi alla funzione stabilizzatrice di T_1 ma data l'aumentata correzione della ΔV_o amplificata da T_2, come sarà in seguito discusso, questo fa a volte scegliere questa soluzione.

Quanto è stato detto può essere ovviato seguendo lo schema di principio indicato nella fig. 6 (H.J. Lindenhovins and H. Rinia: « A direct current supply with stabilized voltage », *Philips Techn. Rev.*, 6, p. 54, N. 2, 1941).

Ponendo uno stabilizzatore addizionale, T_4, con una tensione stabilizzata di 85 volt, le variazioni di tensione ai capi di R_a non saranno più estese da 1 a 20 volt come nel caso di fig. 4, ma da 86 a 105 volt. Di conseguenza, la corrente che scorre attraverso *R* può essere aumentata considerevolmente e si può ottenere un più elevato guadagno mentre le variazioni di questo circuito saranno più piccole. E' stato visto che questo circuito può essere usato solo quando la tensione fra anodo e catodo del tubo di controllo T_1 non deve cadere sotto la tensione di innesco dello stabilizzatore T_3 sotto le

condizioni d'impiego più gravose quali carico massimo e tensione di rete a —10% del valore nominale.

Il miglioramento della stabilizzazione dovuto all'impiego di un tubo amplificatore può essere calcolato nella maniera che segue.

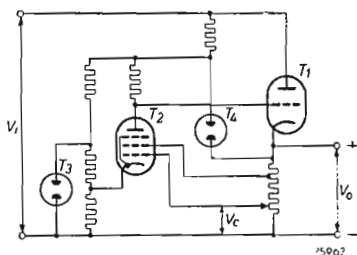



Fig. 7. - Circuito simile a quello di fig. 6 ma con la possibilità di poter variare Vo sino al raggiungimento di deboli valori di tensione.

Si è visto nel circuito di fig. 6 che solo una parte delle variazioni ΔV_o è applicata alla griglia del tubo amplificatore T_2 (per ridurre la tensione alternata residua questa, presa sul catodo di T_1 viene, tramite il condensatore C, applicata totalmente alla griglia del tubo amplificatore T_2). Se la tensione ai capi di T_3 è 85 volt e V_o è per esempio 300 volt, ΔV_o sarà approssimativamente 0,25 ΔV_o da cui si vede che il 75 % del guadagno di T_2 è sacrificato.

Chiamando il guadagno effettivo di T_2 $\alpha = \Delta V_{Ra}/\Delta V_o$, le variazioni di V_o sono amplificate da un fattore α il quale, posto nell'equazione [3], dà:

$$\frac{\Delta V_o}{\Delta V_i} = \frac{1}{\alpha\mu} \qquad [5]$$

e nell'equazione [4]:

$$R_{int} = \frac{1}{\alpha} \cdot \left(\frac{1}{S} + \frac{R_a}{\mu}\right) \qquad [6]$$

che per un pentodo diventa molto prossimo a:

$$R_{int} = \frac{1}{\alpha S} \qquad [6a]$$

Si dovrà notare che la stabilizzazione non sarà così efficace come è indicato dall'equazione [5] se non vengono rispettate alcune precauzioni. Questo è dovuto al fatto che al tubo T_2 non viene applicata nessuna tensione continua di controreazione e quindi l'influenza delle variazioni della tensione di filamento non potrà più essere trascurata. Questo punto verrà discusso più avanti.

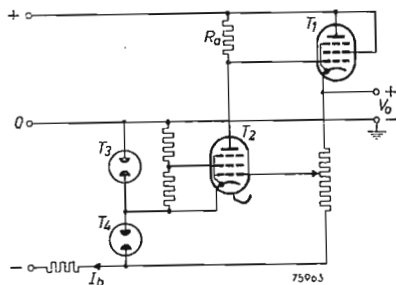
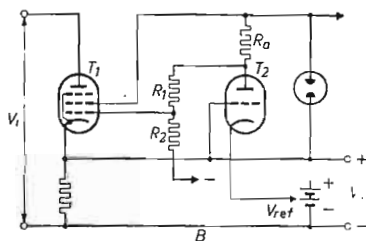



Fig. 8. - Circuito stabilizzatore con incorporato un tubo amplificatore e che permette di ridurre a zero la tensione d'uscita.

Sebbene, in accordo con l'equazione [6] il circuito di fig. 6 presenti una buona regolazione (l'impedenza d'uscita è dell'ordine di 1 ohm), non offre la possibilità di portare la tensione di uscita a zero. Difatti la minima tensione è approssimativamente uguale alla tensione di funzionamento dello stabilizzatore T_3 (85 volt) aumentata della minima tensione fra anodo e catodo del tubo T_2 (di circa 45 volt) e questo permette di ottenere una tensione d'uscita minima $V_{o\,min} = 85 + 45 = 130$ volt.

Questa condizione può essere migliorata collegando il tubo stabilizzatore T_3 come indicato in figura 7. Invece di usare tutta la tensione presente ai terminali di T_3 come tensione di riferimento viene invece presa sola una parte di questa, per esempio ¼ della V_{ref} totale. Questo porta che V_o diventa 20 volt e la $V_{o\,min} = 20 + 45 = 65$ volt. Questo però provoca uno svantaggio e precisamente quello di applicare una porzione minore di ΔV_o (a 300 volt viene prelevato solo $^1/_{15}$ della tensione d'uscita) alla griglia del tubo amplificatore T_2 e questo provoca una debole stabilizzazione.

Lo schema di fig. 8 fornisce un circuito stabilizzatore la cui tensione di uscita può essere ridotta a zero (J. Houle: « Wide Range Voltage Regulators », *Electronics*, 24, p. 202, N. 8, 1951) senza con ciò infirmare la stabilità del sistema. Il catodo del tubo amplificatore T_2 è ad un potenziale negativo di circa 85 volt rispetto a terra, di modo che l'anodo può essere sufficientemente negativo rispetto a terra per interdire completamente il tubo di controllo T_1, per cui V_o si riduce a zero volt.

La tensione di riferimento T_4 è stata posta per assicurare una grande porzione della tensione ΔV_o alla griglia controllo del tubo amplificatore T_2. Questa porzione dipende comunque dal valore della tensione d'uscita, questa porzione può variare da ½ a $^1/_9$ allorchè la tensione d'uscita varia da zero a 300 volt.

Un ulteriore svantaggio di questo circuito è che la tensione di riferimento non è costante a causa della corrente I_b che scorre attraverso i tubi T_4 e T_3.

Considerevoli miglioramenti possono essere ottenuti collegando un tubo stabilizzatore aggiuntivo alla resistenza di carico anodico R_a come indicato in fig. 7.

PROGETTO DI UN CIRCUITO MIGLIORATO

Lo svantaggio inerente a tutti i circuiti visti sinora e che solo una parte della variazione della tensione d'uscita ΔV_o viene applicata al tubo amplificatore e che questa parte dipende dalla tensione d'uscita desiderata.

Nel circuito di cui si sta iniziando la discussione ΔV_o viene sempre applicata al 100 % del suo valore sulla griglia del tubo amplificatore di modo che il guadagno è lo stesso per qualsiasi tensione d'uscita sino a zero volt. La fig. 9 indica il circuito di principio dello stabilizzatore in esame.

Fig. 9. - Circuito stabilizzatore nel quale la variazione della tensione d'uscita ΔV_o viene applicata interamente sulla griglia controllo del tubo amplificatore T2.

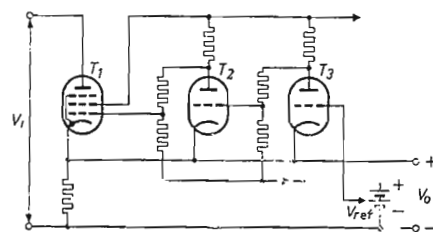



Fig. 10. - Circuito simile a quello indicato in fig. 9 ma con un tubo amplificatore aggiuntivo che funziona come invertitore di fase di modo che nella sorgente della tensione di riferimento non scorre la corrente catodica del tubo amplificatore.

Il tubo di controllo è un pentodo (T_1); per l'alimentazione della griglia schermo è richiesto un avvolgimento ausiliario e questo offre la possibilità di ottenere in maniera semplice una tensione che è negativa rispetto al catodo di T_1. La differenza di potenziale fra l'anodo di T_2 e la griglia di T_1 può essere facilmente compensata a mezzo di R_1 e di R_2. In questo circuito V_o è pressochè uguale a V_{ref} e può essere regolato variando la V_{ref}. Parte del guadagno di T_2 è sacrificato dall'accoppiamento fra T_2 e T_1 ma questo può essere trascurato dato che la perdita di guadagno è costante ed è solo il 25 % il che rappresenta un notevole miglioramento paragonato con gli altri circuiti. Un più serio appunto che si può muovere al circuito di fig. 9 è che la corrente catodica di T_2 deve scorrere attraverso la sorgente della tensione di riferimento. Il potenziometro richiesto per regolare la tensione di riferimento dovrà essere previsto in maniera tale da non essere sovraccaricato da questa corrente. Inoltre la stabilizzazione è funzione della tensione d'uscita, in dipendenza della controreazione in c.c. in-

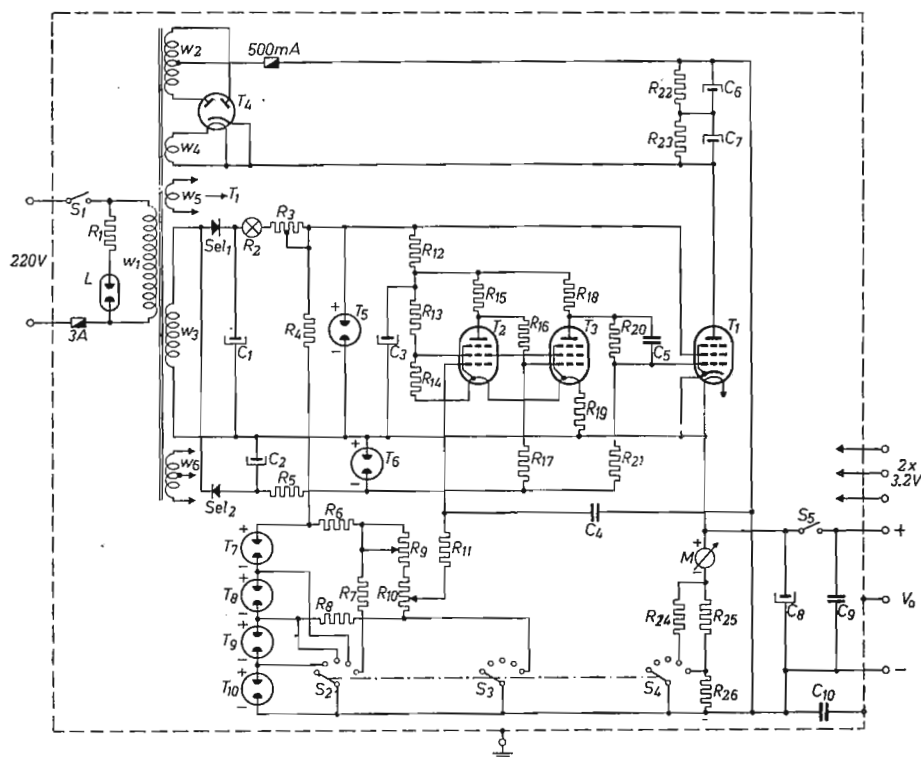



Fig. 11. - Circuito completo di un alimentatore stabilizzato. Le posizioni del commutatore multiplo monocomandato sono rappresentate nella posizione 1....5 da sinistra a destra. Valori elettrici dei componenti: *R1* = 100 kohm, 1 W; *R2* = lampada 220 V, 15 W; *R3* = = ved. testo; *R4* = 82 kohm, 1 W; *R5* = 0,1 Mohm, 1 W; *R6* = 0,12 Mohm, 1 W; *R7* = 68 kohm, 1 W; *R8* = 0,68 Mohm, 1 W; *R9* = 0,25 Mohm lineare; *R10* = 1 Mohm lineare; *R11* = 0,1 Mohm, ¼ W; *R12* = 8,2 kohm, 1 W; *R13* = 6,8 kohm, 1 W; *R14* = 820 ohm, ¼ W; *R15* = 0,68 Mohm, ¼ W; *R16* = 2,2 Mohm, ¼ W; *R17* = 10 Mohm, ¼ W; *R18* = = 0,68 Mohm, ¼ W; *R19* = 68 ohm, ¼ W; *R20* = 1,2 Mohm, ¼ W; *R21* = 2,2 Mohm, ¼ W; *R22* = 0,1 Mohm, 1 W; *R23* = 0,1 Mohm, 1 W; *R24* = 50 kohm a filo; *R25* = 10 kohm a filo; *R26* = 90 kohm a filo; *C1* = 25 microF, 330 V; *C2* = 10 microF, 330 V; *C3* = 25 microF, 330 V; *C4* = 0,1 microF, 600 V; *C5* = 47 pF ceramico; *C6* = 50 microF, 330 V; *C7* = 50 microF, 330 V; *C8* = 50 microF, 330 V; *C9* = 0,01 microF, 400 V mica; *C10* = 0,1 microF, 600 V; *T1* = EL34; *T2* = DL67; *T3* = DL67; *T4* = EZ80; *T5* = 150C1; *T6* = 85A2; *T7* = 85A2; *T8* = 85A2; *T9* = 85A2; *T10* = 85A2; *Sel1* = SR220Y85; *Sel2* = SR220Y50; *L* = lampada al neon. — Dati sul trasformatore: *W1* = tensione rete; *W2* = 2×375; *W3* = = 220 V; *W4* = 6,4 V; *W5* = 6,4 V; *W6* = 2×3,2 V.

trodotta. La stabilizzazione sarà minima nella posizione centrale del potenziometro posto ai capi della batteria. Questo può essere ovviato impiegando un tubo amplificatore aggiuntivo collegato come invertitore di fase (ved. fig. 10) dove i collegamenti di griglia e di catodo sono stati invertiti.

Un ulteriore miglioramento si ottiene impiegando tubi subminiatura (tipi per otofoni) e alimentando i loro filamenti con la tensione stabilizzata impiegata per la stabilizzazione della griglia schermo del tubo di controllo.

In questa maniera viene aggirata la nociva influenza che le variazioni di rete hanno sull'emissione dei filamenti. Si possono impiegare valvole doppie; in questo caso una unità serve esclusivamente per la compensazione ed è collegata direttamente al $+AT$ e nel catodo comune viene posta una piccola resistenza. L'ondulazione di tensione prodotta ai capi di questa resistenza e risultante dall'ondulazione della tensione di filamento viene applicata alla griglia della seconda unità la quale ha funzioni amplificatrici. Dalla scelta oculata del valore di resistenza catodica da impiegare si può compensare l'ondulazione della tensione di filamento. Con questi accorgimenti si rende indipendente dalle ondulazioni di tensione di alimentazione il tubo amplificatore e la stabilizzazione risulta grandemente migliorata e si avvicina ai termini teorici rappresentati nell'equazione [6].

CIRCUITO PRATICO

In figura 11 è riprodotto lo schema completo di un circuito stabilizzatore.

La tensione ausiliaria per l'alimentazione della griglia schermo del tubo di controllo T_1 e dei tubi amplificatori T_2 e T_3 è stabilizzata tramite il tubo stabilizzatore T_5 il quale mantiene la tensione costante al valore di 150 volt. La corrente assorbita da questo tubo stabilizzatore dovrà essere tenuta più piccola possibile per aumentare la sua azione stabilizzatrice. Per questo motivo la corrente di filamento dei tubi DL67 (T_2 e T_3) è ridotta a 10 mA invece di 13 mA normalmente forniti.

Prove sperimentali hanno confermato che questa sottoalimentazione dei filamenti ha una influenza piccola sul guadagno della valvola; mentre la costanza del guadagno è fortemente dipendente dalla corrente di filamento per cui le resistenze di caduta poste in serie a questa alimentazione oltre che richiedere una buona taratura devono mantenere il loro valore in modo stabile nel corso delle varie condizioni in cui esse possano trovarsi in funzionamento.

I filamenti dei tubi T_2 e T_3 non possono essere scambiati fra loro senza infirmare la stabilizzazione, questo trova una spiegazione nel seguente periodo.

Quando la corrente dei filamenti di T_2 aumenta si ha un aumento di corrente elettronica emessa e la tensione anodica si abbassa.

D'altro canto un aumento della caduta di tensione ai capi del filamento determina un aumento del negativo di griglia e ciò ha per conseguenza l'aumento della tensione anodica.

Il primo di questi effetti opposti predomina, ossia aumentando I_t il valore di V_o diminuisce e viceversa. La influenza delle variazioni del negativo di griglia è tuttavia aumentata dall'inserzione della resistenza formata dal filamemnto di T_3 nel terminale negativo del filamento di T_2.

Dato che la compensazione così ottenuta è ancora insufficiente è stata posta la resistenza aggiuntiva R_{10}. La presenza di R_{10} può anche portare una sovracompensazione. Una variazione improvvisa della corrente del filamento può quindi produrre una temporanea variazione di V_o, questo fenomeno viene attenuato ponendo un condensatore di spianamento C_8 che viene pure ad evitare oscillazioni eventuali. Non è consigliabile usare per le capacità C_1 e C_3 un condensatore doppio, questo potrebbe portare a delle influenze mutue indesiderate. L'impiego di una lampadina da 220 volt 15 watt quale R_3 viene a stabilizzare lievemente la corrente che scorre nel tubo stabilizzatore di tensione T_5, il valore della corrente che comunemente questo tubo assorbe nelle condizioni di carico zero a 220 volt è di 25 mA, in questo caso la regolazione di R_3 posta per regolare la corrente può essere omessa.

Per interdire completamente il tubo di controllo EL34 (T_1) occorre una tensione negativa di —15 volt. A compensare la perdita di guadagno del partitore R_{20} R_{21} la variazione della tensione anodica di T_3 dovrà essere approssimativamente di 20 volt. Se R_{12} è stata scelta in maniera tale che la tensione nel punto di giunzione di R_{12} ed R_{13} sia di 45 volt di modo che con le resistenze anodiche di valore normale R_{15} ed R_{18} = 0,33 MΩ la tensione anodica di T_3 assuma un valore medio di 20 volt e varia fra 30 e 10 volt, la variazione relativa della corrente anodica darà come risultato che il guadagno sarà fortemente dipendente dal carico dell'alimentatore stabilizzato. Per questo motivo R_{12} è di un valore minore rispetto ad R_{13} di modo che la tensione nel punto di giunzione R_{12} con R_{13} è di 75 volt, e le resistenze anodiche R_{15} ed R_{18} sono aumentate al valore di 0,68 MΩ. Que-

sto porta un'apprezzabile diminuzione delle variazioni relative della corrente anodica e un guadagno maggiore. C_5 è posto per evitare oscillazioni eventuali.

La tensione di riferimento è ricavata dai quattro tubi stabilizzatori T_7-T_{10}. Si potrebbe porre in parallelo ai tubi stabilizzatori di tensione un potenziometro unico per poter così variare con continuità la tensione di riferimento nell'intera gamma di tensione. In questo caso, però, i tubi stabilizzatori si spegnerebbero non appena la tensione V_o e la tensione ai capi di T_5 (150 V) verrebbe a cadere al disotto del valore di funzionamento dei quattro tubi stabilizzatori.

Collegando i quattro tubi con potenziometri separati si ovvìa all'inconveniente su accennato ma si ha l'inconveniente di non aver copertura nelle quattro gamme di tensione.

Per questo motivo è stata realizzata la rete costituita dalle resistenze $R_6 \ldots R_{10}$. Nella posizione 1 dei commutatori S_2 ed S_3 vengono inseriti tutti e quattro i tubi stabilizzatori. I tubi T_7 e T_8 sono shuntati con i potenziometri R_9 ed R_{10} e con la resistenza R_8 (la R_6 non è interessata al funzionamento in questa posizione ed ha una piccola influenza).

Così che la gamma di tensione entro cui la tensione può essere regolata eccede la tensione presente ai capi di ogni singolo tubo stabilizzatore (85 volt) di circa il 20 %.

La R_{10} serve per regolazioni approssimate ed R_9 per regolazioni affinate.

Nelle posizioni 2 e 3 del commutatore monocomandato, T_{10} e T_9 sono successivamente esclusi.

Solo nella posizione 4, T_7 è inserito, ma la tensione di riferimento non può essere ridotta a zero per la presenza di R_8. La posizione 5 è stata prevista per tensioni di riferimento molto basse, ed in questa posizione R_6 e R_7 sono collegati ai capi di T_7, la R_7 è shuntata dai potenziometri R_9 e R_{10}. Il commutatore S_4 per regolare la portata delle misure dello strumento M è monocomandato con S_2 ed S_3.

Viene qui impiegato un milliamperometro avente 3 mA di portata a fondo scala.

Per le posizioni di commutazione 1, 2 e 3 si ha un fondo scala voltmetrico di 300 volt, in posizione 4 si ha 100 volt ed in posizione 5 si ha 30 volt sempre di fondo scala.

In previsioni di elevate tensioni ai capi dell'avvolgimento ω_2 del trasformatore per la condizione di carico zero sono stati posti due condensatori elettrolitici in serie, C_6 e C_7. Le resistenze R_{22} ed R_{23} assicurano una distribuzione uniforme delle tensioni ai capi di C_6 e di C_7. Data la resistenza interna estremamente bassa di questo alimentatore sarà buona norma di mantenere il contatto S_5 a resistenza estremamente bassa per non infirmare con questa trascuratezza un requisito essenziale al buon funzionamento.

CARATTERISTICHE POTENZA E MINIMA CORRENTE D'USCITA

Per uscita a tensione bassa la massima corrente erogabile è limitata dalla massima potenza che il tubo di controllo EL34 può dissipare sulla placca ($W_{a\ max}$ EL34 = 25 watt), mentre per tensioni d'uscita eccedenti il valore di 120 volt la massima corrente erogabile è quella ammessa dall'emissione del tubo rettificatore EZ80 e la dissipazione ammessa dall'avvolgimento secondario del trasformatore (ω_2).

Il tubo EZ80 può erogare una corrente di 80 mA. Questo è chiaramente indicato dal grafico dato nella fig. 12 in cui è stata tracciata la potenza d'uscita $W_{o\ max}$ fornita dall'alimentatore stabilizzato in funzione della tensione d'uscita V_o. La corrente di corto circuito è di 175 mA per tensione di rete a valore nominale, indipendentemente dal valore predisposto per V_o.

TENSIONI D'USCITA

Selezionate ad opera del commutatore generale monocomandato S_{234} si hanno le seguenti gamme di tensioni:

posizione 1: da 320 volt a 220 volt
posizione 2: da 240 volt a 135 volt
posizione 3: da 155 volt a 55 volt
posizione 4: da 80 volt a 25 volt
posizione 5: da 30 volt a 0 volt

Nella posizione 5 del commutatore è possibile ridurre la tensione d'uscita a dei valori addirittura negativi (circa —2 volt), quantunque questo valore abbia scarso interesse pratico, dato che i condensatori elettrolitici sull'uscita vengono depolarizzati e la resistenza interna dell' alimentatore aumenta rapidamente non appena V_o diventa negativo, questo fenomeno è tale da richiedere una rigorosa spiegazione fisica.

Questa reversibilità della tensione d'uscita viene attribuita al fatto che la resistenza catodica del tubo di controllo (costituita dalla R_{25} e dal carico posto in parallelo ad essa) è percorsa da due correnti opposte, ossia la corrente catodica I_k del tubo di controllo e dalla corrente I_b che scorre dal tubo stabilizzatore T_5 attraverso R_4, T_7 ed R_{25} e si richiude su T_5 ai capi del quale vi è una tensione di 150 volt.

Da questo è chiaro che V_o sarà nullo solamente se I_k ed I_b saranno uguali, giacchè I_b non raggiunge mai il valore zero, I_k dovrà avere il valore di I_b perchè $V_o = 0$ volt. Da ciò risulta che la resistenza interna dell'alimentatore in oggetto rimane sempre di valore estremamente basso anche per bassissime tensioni d'uscita dell'ordine di 0,1 volt.

La tensione residua di alternata è dell'ordine di 0,1 mV a pieno carico (300 volt, 80 mA).

REGOLAZIONE

La resistenza interna di un alimentatore è data da $R_i = dV_o/dI_o$; dato che V_o non dipende linearmente dalla corrente d'uscita I_o, risulta evidente che R_i dipende da I_o. Questo è indicato dalla fig. 13 la quale rappresenta $\Delta V_o = f(I_o)$ per $V_o = 18$ volt.

E' stato verificato che la resistenza interna di questo alimentatore diventa massima per $I_o = 0$ ossia a vuoto.

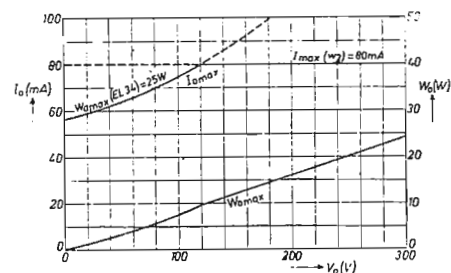



Fig. 12. - Massima corrente d'uscita Io max e massima potenza Wo max in funzione della tensione d'uscita Vo.

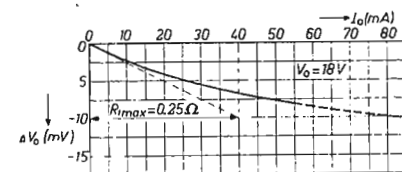



Fig. 13. - Variazioni della tensione d'uscita ΔVo in funzione della Io ad una tensione di uscita base di 18 volt. La tangente di questo grafico indica che Ri max = $\Delta Vo/Io$ = = 10/40 = 0,25 ohm.

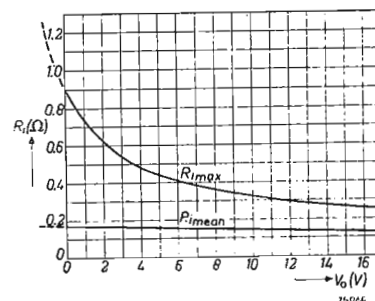



Fig. 14. - Valore di Ri max e Ri media in funzione della tensione d'uscita Vo.

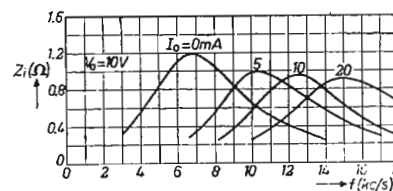



Fig. 15. - Rappresentazione grafica dell'impedenza interna Zi in funzione della frequenza f con Io assunto come parametro, per una tensione d'uscita Vo = 10 volt.

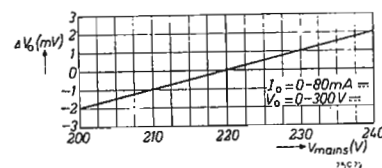



Fig. 16. - Variazione della tensione d'uscita ΔVo in funzione della tensione della rete di alimentazione in alternata $Vrete$. Questo grafico è valevole sia per corrente d'uscita zero che 80 mA e per tensioni comprese fra 0 e 300 volt.

Comunemente il termine resistenza interna è spesso dato per il pieno carico; R_i va quindi inteso come $\Delta V_o/I_{o\,max}$. Per distinguere questa grandezza da $R_{i\,max}$ verrà qui chiamata $R_{i\,media}$. Il grafico di fig. 5 rappresenta $R_{i\,max} = f(V_o)$ ed $R_{i\,media}$, pure in funzione di V_o; questo grafico è stato tracciato per valori di V_o compresi fra —1 volt e +17 volt. E' stato visto che $R_{i\,max}$ in contrasto con $R_{i\,media}$ dipende fortemente dalla tensione d'uscita V_o.

Il guadagno del tubo amplificatore può essere calcolato nel seguente modo. Si è visto che la caduta di tensione per una $I_o = 80$ mA è di 10 mV. Quando l'amplificatore è escluso la V_o subisce una caduta di 11,8 volt per I_o sempre uguale a 80 mA da cui il guadagno totale:

$$G_{totale} = \frac{11{,}8 \times 10^3}{10} = 1180$$

L'attenuazione introdotta dal partitore di tensione nel circuito risulta:

$$\frac{R_{17}}{R_{17} + R_{16}} \times \frac{R_{21}}{R_{21} + R_{20}} =$$

$$= \frac{10}{10 + 2{,}2} \times \frac{2{,}2}{2{,}2 + 1{,}2} = 0{,}53$$

per cui il guadagno per stadio diventa:

$$G_{DL67} = \sqrt{\frac{1180}{0{,}53}} = 47$$

Oltre ai valri di $R_{i\,max}$ ed $R_{i\,media}$ di un alimentataore, può essere pure interessante conoscere il valore della impedenza interna Z_i per correnti alternate. La fig. 15 riproduce i valori di Z_i per $V_o = 10$ volt in funzione della frequenza f prendendo I_o come parametro. Si può vedere che l'andamento delle curve ottenute è identico a quello di un circuito accordato parallelo.

Sebbene in questo progetto non siano state prese particolari attenzioni per minimizzare il termine Z_i, i valori letti per questa grandezza sono contenuti in limiti soddisfacenti.

STABILITA'

L'influenza di variazioni di rete di ± 10 % è stata misurata confrontando la tensione d'uscita di 10, 100 e 200 volt con una batteria di pile a secco di identico valore sia a carico zero che a carico massimo. L'esito di queste misure è stato riassunto nel grafico di fig. 16 e questo permette di osservare che ondulazioni della tensione di rete alternata pari a ± 10 % del valore nominale si ripercuotono nel circuito d'uscita con ondulazioni di ± 2 mV indipendentemente dal valore della tensione e della corrente d'uscita fornita al carico.

Questa variazione massima all'uscita di ± 2 mV si verifica pure per qualsiasi variazione della tensione alternata di rete di ± 10 % indipendentemente dalla repentinità della variazione (transitori di rete).

TEMPO DI REGIME TERMICO

Il tempo che questo alimentatore impiega a raggiungere il suo regime termico dipende dal montaggio, dal raffreddamento del complesso, è funzione della temperatura ambiente ecc., per cui un rigoroso controllo del tempo impiegato per raggiungere il regime termico non verrebbe ad avere interesse pratico. Particolare attenzione dovrà essere seguita nella sistemazione nei tubi a gas impiegati quali stabilizzatori di tensione affinchè vengano a trovarsi fuori dell'area di irraggiamento del calore prodotto dal tubo di controllo EL34 il quale a pieno carico raggiunge temperature elevate.

Il tempo di regime termico dipende in forma lieve dal valore del carico posto all'uscita mentre aumenta con il valore di V_o. Al fine di ottenere una uscita perfettamente costante è consigliabile utilizzare l'alimentatore dopo che siano trascorsi 5 ÷ 10 minuti dall'accensione.

ASSORBIMENTO

A vuoto la potenza assorbita da questo alimentatore è di 40 watt mentre a pieno carico l'assorbimento diventa di 90 watt.

CIRCUITI SOLO PER TENSIONI ELEVATE

Se non vi è necessità di pretendere una tensione stabilizzata inferiore a 135 volt il circuito può essere semplificato nel seguente modo: T_6 può essere alimentato dalla tensione di uscita di modo che il rettificatore S_{e12} e C_2 può essere omesso, R_5 sarà ridotta ad un valore approssimativo di 52 kΩ e collegato al $-V_o$. I commutatori S_{234} possono essere sostituiti con un interruttore che cortocircuiti il tubo T_{10} per la gamma di tensione più bassa.

Ulteriori semplificazioni sono possibili se è richiesta una sola tensione di riferimento a valore fisso per una V_o d'uscita costante, per esempio 260 volt per scopi di misura.

I tubi stabilizzatori T_6 e T_{10} e la resistenza R_5 possono allora essere omessi. R_{11} dovrà essere collegata direttamente all'elettrodo positivo di T_7, mentre la giunzione di R_{17} ed R_{21} sarà collegata all'elettrodo negativo di T_7.

I commutatori S_{234} e le resistenze R_0-R_{10} ed R_{24} saranno superflue.

In alcuni casi è richiesta una corrente costante, con un carico variabile, invece della tensione costante. Questa necessità si riscontra nella prova dei relé.

Operando piccole varianti questo alimentatore stabilizzato può essere convenientemente adattato per questo scopo. Dato che la tensione d'uscita è rigorosamente costante per un carico fisso e in altre parole si può dire che la tensione è completamente indipendente dalle variazioni della tensione di rete, è quindi possibile includere, nel circuito anodico del tubo di controllo, una resistenza variabile. Questa resistenza potrà essere variata entro ampi limiti senza influenzare la corrente anodica. La corrente anodica potrà essere regolata al valore desiderato variando sia la resistenza posta fra la linea del —AT ed il catodo del tubo di controllo oppure la tensione di riferimento. La fig. 17 riproduce un circuito sperimentale semplificato, in cui sono stati incorporati entrambi i metodi.

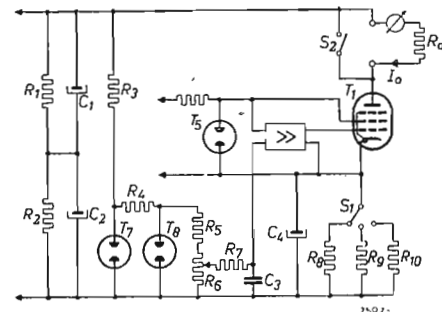



Fig. 17. - Stabilizzatore di tensione e di corrente per le tensioni alte discusse nel testo: $R1$ = 0,1 Mohm, 1 W; $R2$ = 0,1 Mohm, 1 W; $R3$ = 82 kohm, 1 W; $R4$ = 82 kohm, 1 W; $R5$ = 0,33 Mohm, 1 W; $R6$ = 50 kohm a filo; $R7$ = 0,1 Mohm, ¼ W; $R8$ = 10 kohm a filo; $R9$ = 1 kohm a filo; $R10$ = = 100 ohm a filo; $C1$ = 2×25 microF, 330 V (in parallelo); $C2$ = 2×25 microF, 330 V (in parallelo); $C3$ = 0,1 microF, 100 V; $C4$ = 10 microF, 25 V; $T1$ = EL34; $T5$ = = 150C1; $T7$ = 150A1; $T8$ = 85A2.

La tensione di riferimento prelevata dal tubo T_8, la corrente del quale è stabilizzata da T_7 e può essere approssimativamente regolata da circa 1 volt a 10 volt, tramite il potenziometro R_6, mentre può essere selezionata una delle resistenze R_8, R_9 od R_{10} (rispettivamente di 10 kohm, 1 kohm o 100 ohm) tramite il commutatore S_1. In questa maniera la corrente può essere variata con continuità da 0,1 mA a 80 mA.

Il condensatore C_4 è richiesto unicamente per prevenire che il circuito entri in oscillazione periodica. Il suo valore andrebbe ricercato fra i più piccoli ammissibili perchè la sua presenza porta il rischio di determinare impulsi di corrente nel circuito anodico per variazioni improvvise del circuito di rete.

In nessun caso questo condensatore dovrà essere alloggiato in un'unica custodia con altri condensatori a causa della mutua influenza fra le sezioni comuni accostate; variazioni brusche della tensione di rete potrebbero, in questo caso, produrre delle forti correnti nel circuito anodico.

Se si impiega lo stesso trasformatore indicato nella figura 11 si potrà all'uscita alimentare un carico di 3000 ohm, con 80 mA a tensione costante con variazioni di rete di —10 % dal valore nominale.

E' stata prevista l'inserzione dell'interruttore S_2 per prevenire che il circuito anodico possa essere interrotto quando il carico viene staccato, condizione che porterebbe sovraccarico sulla griglia schermo se non fosse stata prevista questa sicurezza.

(Raoul Biancheri)

Un transistore
per aumentare la sensibilità di un relé

di L. E. Garner (*)

MOLTO SPESSO capita di dover ricorrere ad una disposizione di comando che utilizza due relé in cascata. Un primo relé di discreta e qualche volta notevole sensibilità chiude col suo contatto il circuito di un relé di maggiori dimensioni con contatti più robusti che possano portare con sicurezza la corrente o meglio la potenza che si vuole comandare.

Fino a tanto che la prima corrente supera il mA la disposizione non risulta troppo costosa dato che è abbastanza facile ormai da trovare sul mercato a buon prezzo relé di tale sensibilità.

Qualche volta però la disposizione a catena di relé dà degli inconvenienti e precisamente:

— quando si raggiungono i 3-400 μA di corrente primaria di comando;

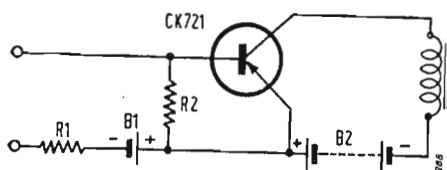



Fig. 1. - $R1$ = 1.000 ohm, ½ W; $R2$ = 3.300 ohm, ½ W.

— quando i tempi di commutazione devono essere molto ridotti. Si tenga presente infatti che un relé richiede al minimo 10 msec per attrarre.

In tal caso diviene conveniente l'uso dei transistori. Nel nostro caso la fig. 1 indica una disposizione elettrica che permette un'amplificazione di circa 10.

Da 250 μA di corrente si passa ai 2,5 mA in un avvolgimento di relé da 2500 ohm tramite un transistor a « giunzione ».

Si ha il grande vantaggio che con una inerzia praticamente nulla non si ha nessun consumo di energia con il circuito primario interrotto.

La CK721 infatti si comporta come una amplificatrice di corrente. Una volta che sia chiuso il circuito primario la B_1 (batteria da 1,5 V) provoca il passaggio di una corrente limitata dalle resistenze R_2 ed R_1.

La resistenza R_2 deve limitare la corrente nel tratto emettitore collettore al valore max di 500 μA.

Questa debole corrente permette a sua volta il passaggio tramite il collettore di una corrente di circa 10 volte tanto cui provvede la batteria B_2 di 15 V.

(ing. Franco Simonini)

(*) *Radio & Television News*, giugno 1953.

stampa periodica

PROCEEDINGS OF THE I.R.E., October 1953, Vol. 41 N. 10 (U.S.A.)

Computing Bit by Bit or Digital Computers Made Easy, by A. L. Samuel; **Can Machines Think?,** by M.V. Wilkes; **Computers And Automata,** by C.E. Shannon; **Electronics Computers and Telephone Switching,** by W. D. Lewis, **Fundamentals of Digital Computer Programming,** by M. H. Thomas; **Influence of Programming Techniques on the Design of Computers** by G. M. Hopper and J. W. Mauchly; **Analogue vs Digital Computers - A Comparison,** by M. Rubinoff; **The System Design of the Ibm Type 701 Computer,** C. E. Frizzell; **The Arithmetic Element of the Ibm Type 701 Computer,** by H. D. Ross, Jr.; **The Swac Design Features and Operating Experience,** by, Huskey, Thorensen, Ambrosio and Yowell; **Seac,** by S. Greenwald, R. C. Haueter and S. N. Alexander; **Electronic Circuits of the Narec Computer,** by P. C. Sherertez; **Diagnostic Programs for the Illiac,** by D. J. Wheeler; and James E. Robertson; **The Logistic Computer,** by R. S. Erickson; **The Remington Rand Type 409-2 Electronic Computer,** by L. P. Crosman; **An Automatic Telephone System Employng Magnetic Drum Memory,** by W. A. Malthanerand H. E. Vaughan; **Machine Aid for Switching Circuit Design,** by C. E. Sannon and E. F. Moor; **The Design of the Bendix Digital Differential Analyzer,** by M. Palevsky; **Theory of Logical Mnext,** by A. W. Burks and J. B. Wright; **Elements of Boolen Algebra for the Study of Information,** by R. Serrell; **Dynamic Circuit Tecniques Used in Seac and Diseac,** by R. D. Elbourn and R. P. Witt; **The Design of Logical or-and-or Pyramids for Digital Computers,** by Gluck, Gray, Leondes and Rubinoff; **A Survey of Digital Computer Memory Systems,** by J. P. Eckert, Jr; **A Myriabit Magnetic-Core Matrix Memory,** by J. A. Rajchman; **Photographic Tecnique for Information Storage** by G. W. King and G. W. Brownand L. N. Ridenour; **The Logical Principles of a New Kin of Binary Counter,** by W. H. Ware; **Combinend Reading and Writing on a Magnetic Drum,** by J. H. McGuigan; **A Transistor Pulse Amplifier Using External Regeneration,** by J. H. Vogelsong; **Coded Decimal Number Systems for Digital Computers,** by G. S. White; **Anelectromagnetic Clutch for High Accelerations,** by S. M. Oster and L. D. Wilson; **Asurvey of Analogue-Digital Converters,** by H. E. Burke Jr; **An Anolog-to-Digital Converter for Serial Computing Machines,** by H. J. Gray Jr, P. V. Levonian and M. Rubinoff; **Effectiveness of two-step Smoking in Digital Control Computers,** by R. E Spero; **An Am-Fm Electronic Analog Multiplier,** by W. A. McCool; **The Magnetic Amplifier as an Analog Computer Component,** by L. J. Craig; **An Input. Output Unit for Analog Computers,** by P. R. Vance and D. L. Haas; **Application of Electronic Differential Analyzers to Engineering Problems,** C. A. Menelley and C. D. Morrill; **The Soluthion of Partial Differential Equations by Difference Methods Using the Electronic Differential Anlyzer,** by R. M. Howe and V. S. Haneman Jr; **Analog Computing Applied to Noise Studies,** by R. R. Bennett; **Economic Anologs,** by I. M. Smith; **Engineering Description of the Ibm Type 701 Computer,** by C. E. Frizzell.

« Seguitando la serie dei numeri monografici, questo è dedicato alle macchine calcolatrici. Attraverso i numerosi articoli, tutti a firma di Autori noti e di chiara fama di specialisti in materia, vengono esaminati i principali sistemi oggi in uso alcuni dei quali sono riferiti a macchine praticamente realizzate Per gl'interessati in questo campo è certamente un volume prezioso, ricco di illustrazioni e di dati sia teorici che pratici. Noi non troviamo conveniente pertanto un'analisi dettagliata del contenuto in quanto questo o interessa interamente, o no ». (G.G.)

ELECTRONICS, November 1953 (U.S.A.)

Electronic Control of a Nuclear Reactor, by J. E. Binns; **Color Television Converter for Cable Networks,** by J. G. Reddeck and H. C. Gronberg; **Film Synchronizer for Aerial Cameras,** by H. E. Meinema; **Polycathode Counter Tube Applications,** by J. H. L. McAuslan and K. J. Brimley; **Antenna-Matching Network Efficiency,** by R. L. Tanner; **Bridges Measure Transistor Parameters,** by L. J. Giacoletto; **Multiple Feedback Audio Amplifier,** by J. M. Diamond; **Radiation Monitor Protects Lab Workers,** by R. H. Delgado; **Universal Medical Timer and Pulse Stimulator,** by R. G. Roush and E. T. Urbanski; **Current-Slope Control for Resistance Welders,** by R. O. Johnsen; **Microphones Measure High-Intensity Sound,** by J. K. Hilliard; **Step-Switch Converter Digitizes Analog Data,** by R. R. Bennett and H. Low; **Grounded Amitter and Collector Circuits,** by A. Coblenz and H. L. Owens; **PCM Coding System Uses Special Tubes,** by A. G. Fitzpatrick; **Wide-Range Vacuum Gage,** by C. B. Sibley and J. R. Roehrig; **Zero-Intercept Phase Comparison Meter,** by Y. P. Yu; **Movable-Anode Tube Gages Surface Roughness,** by J. B. Bidwell; **High Input Impedance Preamplifier Circuit,** by E. W. Hogue; **Switching System Speeds Capacitance Tests,** by R. E. Graham; **Transient Analysis of Transistor Amplifiers,** by W. F. Chow and J. J. Suran; **Matching Nonstandard Waveguide Section,** by A. Chlavin; **Microphone Sensitivity Conversion** (Reference sheet), by Leo Rosenman; **Magnetic Drum Desing** (Reference Sheet), by D. G. O'Connor.

« L'articolo di Binns spiega un dispositivo elettronico per il controllo di un reattore nucleare onde mantenerlo ad un livello costante; il controllo è ottenuto mediante il comando elettronico di servomecanismi. H. E. Meinema tratta un dispositivo elettronico che ha lo scopo di controllare a mezzo di fotocellule un sistema servomeccanico per il comando della velocità di ripresa da bordo di velivoli; l'articolo è completo di dettagliati schemi e varie illustrazioni. Interessante è il lavoro di McAsulan e Brimley sui contatori policatodi. Questa nuova applicazione, che già ha trovato larghe applicazioni specialmente nei contatori di particelle ed altri apparecchi registratori di fenomeni molto rapidi, è la prima volta che viene descritta ampiamente e completata di schemi e dati. Le possibilità di misura vanno da millisecondi in su e decadi scalari si può arrivare fino a 20.000 informazioni per secondo. Sull'accoppiamento di antenne mediante cavo o linee di alimentazione ne parla Tanner nel

suo articolo dedicato in particolare alle installazioni aeronautiche. I transistori a giunzione quando lavorano a frequenze relativamente alte posseggono molte complessità analoghe ai tubi elettronici impiegati in altissime frequenze; appunto su queste caratteristiche s'intrattiene L. J. Giacoletto della RCA descrivendo alcuni ponti di misura per parametri su transistori. Diamond descrive un amplificatore di BF dove la reazione placca-griglia in uno stadio con tetrodi dà il doppio di potenza d'uscita di un triodo impiegato in un circuito Williamson. Sulle applicazioni e teoria dei transistori vengono discussi i parametri tra i due tipi, punte e giunzione, e stabilite le equazioni per la determinazione delle caratteristche. Uno strumento elettronico per la misura di pressione è descritto con ogni dettaglio a cura di Sibley e Roeheing. Il campo di misura va da 1000 a 0,0001 millimetri di mercurio. Ancora sui transistori viene presentato da Chow e Suzan un lavoro sulle applicazioni dei transistori come amplificatori d'impulsi, contatori e servo amplificatori. Seguono numerose note teorico-pratico di carattere sperimentale e le consuete rubriche ».

(G.G.)

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS November 1953, Vol. 37, N. 11 (U.S.A.)

Project Tinkertoy - A Diode-Capacitor Memory - Semiconducting Intermetallic Compounds.

« Il primo articolo tratta della produzione di materiali ceramici mediante apparecchiature elettroniche; vengono esaminati vari procedimenti per diverse parti in varie applicazioni. Un diodo-capacità impiegato come « memoria » in circuiti contatori per certe velocità è descritto sia nei suoi principi di funzionamento, sia in quelli d'impiego. Il sistema, studiato nei laboratori NBS, è oggi applicato nelle calcolatrici SEAC le quali sono in grado di funzionare per dodici ore consecutive senza alcun errore. Nell'articolo viene descritto dettagliatamente il funzionamento chiarito da alcune illustrazioni ».

(G.G.)

WIRELESS WORLD, November 1953 (Inghilterra)

Television Aerials of the Future, by F.R.W. Strafford; **Point Contact Germanium Rectifiers**, by R.T. Lovelock; **Long-Range Marine Radar; A Valve Megohmmeter**, by M.G.S. Croggie; **Swiss Radio Show**, by G.H. Russell; **Colour Television For Britain; American Colour Television; Radar Wind Measurement; V.H.F. Broadcasting: Plans For U.K.; International Technical Questions; Transistor-10**, by T. Roddam; **New Airfield Radar Equipment; Neon Tube Measuring Device**, by H.E. Styles; **High Pulse-Ratio Radar; Reflex Push-Pull Receiver**, by G.J. Pope; **Random Radiations**, by « Diallist ».

« Con alcune considerazioni sulle antenne TV, Strafford apre questo numero interessandosi sugli sviluppi delle antenne con l'evolversi delle comunicazioni radio e TV nella gamma VHF. M. G. Scroggie descrive un megaohmmetro a tubi elettronici per misure intorno a un milione di megaohm; l'articolo è interessante e comprende lo schema completo di ogni dato per la pratica realizzazione. Due articoli sulla TV a colori esaminano rispettivamente lo stato e i

(*il testo segue a pag.* 337)

notiziario industriale

Diodi al Germanio

I DIODI A CRISTALLO dopo aver brillantemente esordito agli inizi della radiofonia come detector a galena furono gettati nell'oblio dall'avvento delle valvole termoioniche.

Ma all'inizio della seconda guerra mondiale sorse la necessità di disporre di rivelatori ad alta sensibilità per la ricezione dell'eco nel radar.

Le valvole termoioniche si rivelarono incapaci di operare con efficienza alle altissime frequenze, mentre i diodi a cristallo con la loro bassissima capacità (frazioni di pF) permisero la soluzione del problema.

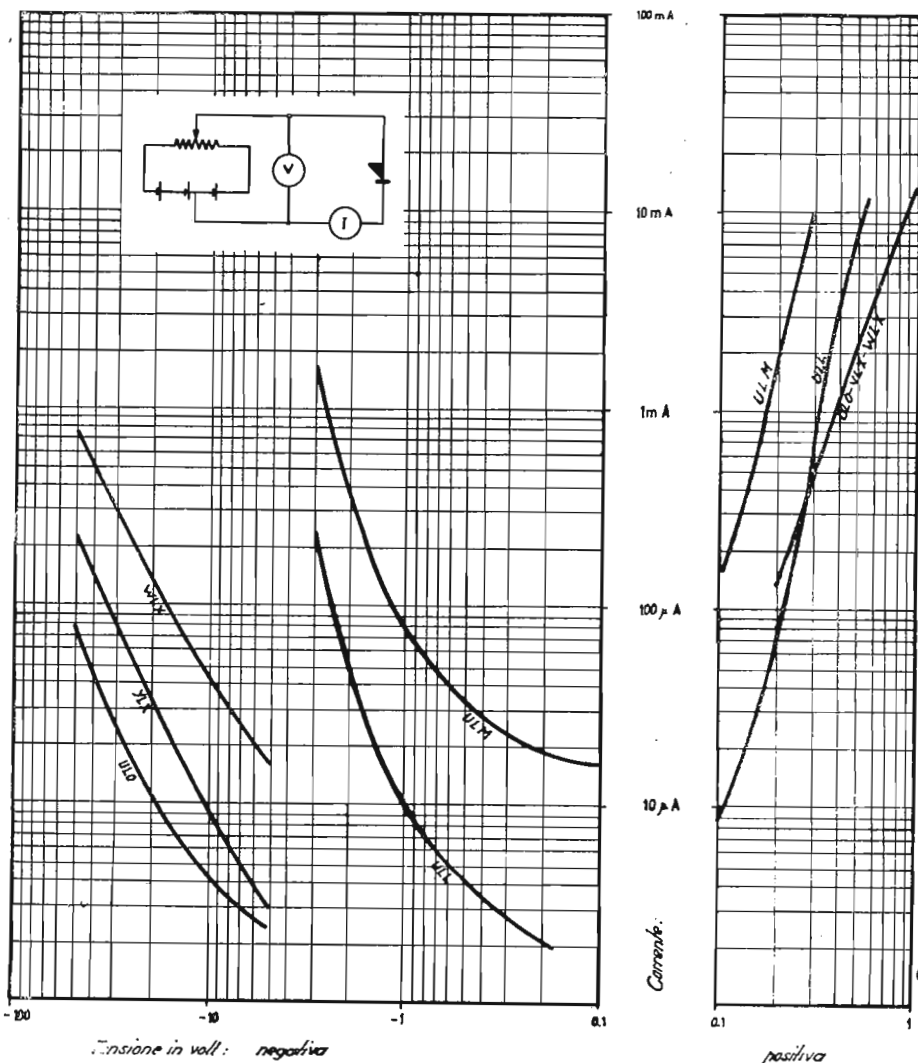
I rivelatori a cristallo cominciarono quindi ad essere costruiti con tecnica perfezionata; alla galena fu sostituito il germanio che rivelò caratteristiche insospettate, la punta esplorante fu costruita in tungsteno e resa fissa; il tutto fu racchiuso in un'ampolla di vetro chiusa ermeticamente.

In tale veste i rivelatori a cristallo dopo essere entrati nei circuiti Radar trovarono applicazioni in televisione e rimisero in auge il glorioso apparecchio a galena.

In tale applicazione infatti il diodo al germanio fornisce un ottimo segnale, stabile e udibile naturalmente in cuffia.

Le applicazioni del diodo al germanio sono oggi molto numerose, ne citeremo le più importanti:

— Rivelatore nei ricevitori a cristallo.
— Secondo rivelatore.
— Rivelatore video.
— Rivelatori di segnali FM.
— Diodi clipper.
— Limitatori parassitari.
— Mescolatori per UHF.
— Modulatori o demodulatori.
— Raddrizzatore negli strumenti di misura.
— Smorzatore di scintille. In quest'ulti-

mo impiego il diodo, rettificando la scintilla è molto più efficace di un condensatore in parallelo.

L'impiego classico del diodo al germani resta quindi quello di raddrizzatore; suoi caratteristici vantaggi in tale impiego sono: l'alta fedeltà e l'alto rendimento nelle alte frequenze (nel tipo ULL, oltre i 1000 MHz e fino ai 10.000 MHz) la mancanza di filamento, le piccolissime dimensioni (vedi disegno tre volte il vero!) la bassa capacità in parallelo, la robustezza e la possibilità di saldarlo direttamente nel circuito. L'assenza di qualsiasi ronzio conseguente alla mancanza di filamento.

I tipi attualmente costruiti sono diversi e permettono di trovare per ogni applicazione il tipo più adatto.

Il diagramma che segue dà per ogni tipo le caratteristiche relative; nella parte di destra è segnata la corrente raddrizzata in funzione della tensione diretta applicata e nella parte sinistra la corrente inversa in funzione delle tensioni negative. I diodi al germanio si possono dividere in due categorie generali: la prima caratterizzata da un elevata tensione inversa e l'altra da una bassa resistenza.

TIPI AD ALTA TENSIONE INVERSA

Diodo ULX

Impiego normale come rivelatore.

Può essere usato con tensione di entrata fino a 5 V.

Diodo VLX

Rettificatore video.

Tensione di inversione superiore a 30 V.

Adatto per le frequenze impiegate in televisione, con una tensione di ingresso di 5,5 V ai capi di una resistenza di 7000 Ω.

Diodo WLX

Rivelatore del suono TV, limitatore del disturbo e limitatore del fascio.

Tensione di inversione superiore ai 60 V.

Corrente a +1 V superiore a 1 mA.

Corrente a —10 V inferiore a 100 μA.

Corrente a —50 V inferiore a 2 mA (confrontare diagramma).

Diodo YLX

Rettificatore di media impedenza di uso generale.

Tensione di inversione superiore a 75 V.

Corrente a +1 V superiore a 5 mA.

Corrente a —50 V inferiore a 0,8 mA (confrontare diagramma).

Diodo ULO

Rettificatore ad alta impedenza di uso generale.

Tensione di inversione superiore ai 75 V.

Corrente a 1 V superiore a 1 mA.

Corrente a —50 V inferiore a 0,2 mA (confrontare diagramma).

TIPI A BASSA RESISTENZA

Diodo ULL

Mescolatore VHF per frequenze fino a 1000 MHz con ottimo rendimento e disturbo notevolmente basso fino alla massima frequenza.

Adoperabile anche oltre i 10.000 MHz.

Corrente media a 0,5 V superiore a 6 mA.

Corrente inversa a —1 V inferiore a 15 μA (confrontare diagramma).

Diodo ULM

Mescolatore a bassissima impedenza.

Particolarmente indicato come rettificatore per strumenti di misura, oppure come modulatore nella telefonia a più canali.

Altre caratteristiche comuni a tutti i diodi sopra descritti sono:

Corrente diretta, massima . . .	50 mA
Corrente di cresta (sinusoidale) massima	100 mA
Corrente di cresta (brevi impulsi) massima	200 mA
Sovraccarico occasionale massima	0,5 A
Dissipazione con tensione inversa, massima	120 mW

Tutti questi diodi sono racchiusi in una piccola ampolla di vetro corrispondente a quella riprodotta nel disegno.

Sono resistenti all'acqua bollente e alle basse temperature fino a 100 gradi sotto zero.

I terminali possono essere saldati nel circuito avendo l'avvertenza di non scaldare l'ampolla (operare rapidamente).

Durata media in servizio 10.000 ore circa.

In tutti i tipi il lato negativo del raddrizzatore, corrispondente al catodo di un diodo termoionico, è segnato con colore rosso.

Tutti i tipi di diodi sopra descritti sono forniti dalla Società DELORENZO (Via A. Ristori, 7 - Milano - Tel. 228.001) che ci ha gentilmente fornito i dati tecnici cui abbiamo fatto riferimento.

I lettori che desiderassero ulteriori informazioni o chiarimenti possono rivolgersi alla Ditta suddetta citando il nome della nostra Rivista. *

(*segue da pag.* 336)

criteri in cui si trova questo campo in Inghilterra e in USA. La puntata 10 di Roddam sui transistor discute sui transistori tetrodi e sulle fotocellule a giunzione. Seguono alcune applicazioni dei tubi al neon come microamperometri e voltmetri ad alta resistenza. Pope descrive un bivalvolare reflex-push pull per le stazioni locali ».

(G.G.)

Motorola 1954

L'INDIRIZZO di documentazione immediata a cui tendono i nostri Supplementi, allorchè intervengono manifestazioni importanti nell'ambito tecnico, non ci ha permesso, nel nostro ultimo supplemento al N. 10, 1953, edito in occasione della *Rassegna Nazionale Teleradio-cinematografica* di Roma, che una breve presentazione della produzione Motorola. E' però vivo in noi il ricordo dello Stand S.A.R.E.T. (Società Apparecchiature Radio Elettriche Televisive) con sede in Roma in Via Fontanella Borghese 23, nel corso della Rassegna Romana. La signorilità, l'imponenza della presentazione ed i prodotti della Motorola sono stati i fattori che hanno allineato questo padiglione fra i migliori presenti nella zona E.U.R.

I nostri lettori ben sanno che la Motorola Inc. di Chicago è una delle più grandi fabbriche del mondo di materiale elettronico. Non vi è campo di applicazione elettronica in cui la Motorola non vanti elaborati prodotti. Ricorre appunto quest'anno il 25° anniversario della sua fondazione.

Questa grande Casa fu tra le prime nella costruzione dei radioricevitori, prima assoluta nella realizzazione su vasta scala delle autoradio. Il suo 25° anno di attività la trova fra le prime fabbriche americane costruttrici di televisori, ricetrasmettitori e apparecchiature elettroniche industriali. Se tutto questo può essere motivo di meritato vanto per i dirigenti e per le maestranze della Motorola, è per il vasto pubblico motivo di assoluta tranquillità nel porre nella propria abitazione e nella propria auto un apparecchio di questo nome. La S. A. R. E. T. di Roma presenta al pubblico italiano la produzione 1954 della Motorola concernente i televisori ed i radioricevitori, autoradio comprese.

Il primo particolare dei televisori Motorola sta nel mobile in istile schiettamente europeo che collima con le esigenze del mercato italiano. Realizzati in legni pregiati od in materiale plastico i mobili Motorola TV offrono una larga varietà di modelli di modo che sarà agevole la scelta del tipo che si allinei allo stile di qualsiasi arredamento casalingo. Per gli stili più classici di arredamento è la Casa stessa ad orientare il cliente nella scelta dei tipi che costruisce con l'intento specifico di intonazione.

Ma la fama dei televisori Motorola non è unicamente fondata sui suoi mobili, questi semmai integrano la perfezione tecnica della parte elettronica e di quella meccanica.

Fra le particolarità elettriche va ricordata la compattezza del telaio di alimentazione per assicurarne la completa schermatura.

Il sintonizzatore dei canali televisivi della banda VHF (banda attualmente impiegata nello standard europeo) è il « Sabre-jet » già previsto per funzionare in congiunzione con il sintonizzatore « Super Strata » per le emissioni televisive nella banda UHF. La focalizzazione del cinescopio è fissa e non ha quindi bisogno di regolazioni periodiche.

Fra le varie accortezze costruttive i televisori beneficiano di un commutatore che permette la predisposizione più conveniente del televisore in funzione

Una vista dei posteggi Motorola alla Rassegna Internazionale dell'Elettronica di Roma.

dell'ubicazione con tre possibilità di regolazione: Locale, Suburbana e Area limite. Per la completa armonia del fenomeno ottico ed acustico lo schermo visivo è stato leggermente inclinato verso il basso mentre l'altoparlante è stato inclinato di un uguale angolo verso l'alto; questa ingegnosa accortezza viene ad apportare un senso reale alla scena osservata sullo schermo. Un'altra esclusività tecnica della Motorola è il sistema adottato per il sincronismo del quadro ed il suo interlacciamento, questo porta ad una completa chiarezza su tutto lo schermo dell'immagine riprodotta. Infine tutti i televisori Motorola vengono garantiti dalla Casa per un intero anno e per tutte le parti che lo compongono, cinescopio e valvole incluse.

Come già abbiamo detto per lo stile dei mobili così pure per le dimensioni del quadro la Motorola offre la più larga scelta con i suoi due modelli da 27 pollici, tre modelli da 24 pollici, undici modelli da 21 pollici e tre modelli da 17 pollici. Come potete constatare la Motorola attraverso la S.A.R.E.T. di Roma è pronta a fronteggiare le più esigenti richieste da parte del mercato italiano. Questo non accade solo per i televisori giacchè unitamente a questi la S.A.R.E.T.

La visita delle autorità ai posteggi Motorola, da sinistra: S.E. Spatàro, S.E. Campilli, il Senatore Borromeo.

ha pure l'esclusiva di vendita per i radioricevitori e le autoradio Motorola. Questa produzione radio 1954 è caratterizzata dalla serie « Golden voice » composta da apparecchi da tavolo con e senza orologio incorporato, apparecchi portatili ed autoradio.

Fra i modelli da tavolo che nel corso della Rassegna Romana hanno suscitato particolare interesse sia per la loro presentazione estetica e sia per l'elevato pregio tecnico-artistico sono il 72XM21 per onde medie e gamma FM, il 62X, il 52H ed il 52R per sole onde medie.

Il modello 52C è un radioricevitore per onde medie che con singolare armonia architettonica combina un chiaro quadrante di sintonia con un orologio da tavolo con dispositivo di sveglia combinato con l'inserzione del ricevitore.

Fra i modelli portatili della stagione 1954 la Motorola offre il 62L, il 52M, il 52B ed il 42B, con gamma di onda media ed alimentazione sia in c.c. che in c.a. Questi modelli realizzati in eleganti custodie in materiale plastico di varie colorazioni riuniscono i più moderni ritrovati tecnologici che vengono a migliorare le caratteristiche di sensibilità e musicailtà.

Nell'ambito delle autoradio la Motorola costruisce il modello 403, il modello 503 ed il modello 553. In tutti questi tipi viene rispettata l'impostazione base di un basso consumo di energia con la massima resa in potenza nell'altoparlante.

Il gruppo di alta frequenza è di tipo a permeabilità variabile, caratteristica questa che permette il raggiungimento di un elevato rendimento elettrico mantenendo le dimensioni geometriche del complesso estremamente piccole. L'impiego di materiali magnetici ad alta frequenza di nuova concezione e di parti meccaniche robuste permettono la più accurata taratura nelle più svariate condizioni di funzionamento.

Caratteristica singolare delle autoradio Motorola è che i modelli citati si adattano tutti ai numerosi pannelli frontali costruiti sempre dalla Casa ed in perfetta armonia architettonica con i cruscotti dei vari modelli delle più note marche di automobili di tutto il mondo.

Invitiamo i nostri lettori desiderosi di più ampi dettagli sui prodotti Motorola di farne richiesta, citando la nostra Rivista, presso la S.A.R.E.T. - Via Fontanella Borghese, 23 - Roma. *

Nuovi Potenziometri "Mial"

A complemento della già ben conosciuta serie di potenziometri semplici mod. 901 con e senza interruttore, che tanto successo hanno incontrato presso i più importanti costruttori di apparecchi radio la MIAL presenta ora nuovi tipi di potenziometri doppi che sono particolarmente indicati per l'impiego nei televisori.

Questi potenziometri doppi sono costruiti sia a comando unico che a comando indipendente.

La serie completa dei potenziometri modello 901 è ora pertanto così composta:

Modello 901/1 Potenziometro semplice senza interruttore.

Modello 901/2 Potenziometro semplice con interruttore.

Modello 901/3 Potenziometro doppio senza interruttore a comando unico.

Modello 901/4 Potenziometro doppio con interruttore a comando unico.

Modello 901/5 Potenziometro doppio senza interruttore a comando coassiale indipendente.

Modello 901/6 Potenziometro doppio con interruttore a comando coassiale indipendente.

Per dettagli completi sulle caratteristiche tecniche e dimensioni di ingombro potete richiedere il listino illustrativo all'Ufficio Vendite della Soc. MIAL - Via Rovetta 18 - Milano. *

(*segue da pag.* 328)

Il ricevitore era nelle sue linee fondamentali molto simile al trasmettitore, salvo che al posto della cellula foto-elettrica di ripresa, comprendeva una lampada a luminiscenza. Il disco del ricevitore, era infine sincronizzato con quello del trasmettitore.

Dopo lunghi mesi di prove e laboriose esperienze effettuate nel laboratorio della Pilot Electric Co., di cui l'Ing. Geloso era direttore tecnico, nell'agosto del 1928, avvenne la prima trasmissione ufficiale in presenza di numerose personalità della tecnica e della scienza americana.

Per dovere di cronaca ricordiamo che il trasmettitore era installato nella Stazione WRNY di proprietà di Hugo Gernsback ed il ricevitore era invece sistemato nella Philosophy Hall della New York University, alla distanza di oltre 10 miglia.

La trasmissione in questione fu considerata eccellente tanto da far prevedere una rapida affermazione anche nel campo dell'utenza pubblica.

Affermazione, che, per ragioni commerciali, avvenne solo molti anni più tardi, con i sistemi più complessi che tutti oramai conosciamo e per virtù di una lunga e laboriosa maturazione, cui i pionieri come John Geloso, indicarono la giusta via da seguire.

Affermatosi in un Paese ove poteva raccogliere la più grande messe di soddisfazioni, l'Ing. Geloso, non aveva ragioni apparenti per abbandonare il suo posto di lavoro, senonchè da buon italiano e più ancora da buon ligure, egli era tenacemente attaccato alla sua Patria.

Disimpegnatosi infatti dalla Pilot Company, ritornò in Italia nella primavera del 1931 e con l'idea di ristabilirsi in Patria andò formandosi in lui il progetto di una indutria nazionale che con concetti rinnovatori e sulla base dei fattori qualitativi ed economici, potesse validamente contrapporsi ai mercati d'oltre Oceano. (*Euroamericanpress*)

a colloquio coi lettori

D *Sareste in grado di indicarmi un sistema di protezione dai sovraccarichi per uno stadio finale di trasmettitore funzionante a 3000 V con una corrente massima di 450 mA? Sarebbe bene che il dispositivo non richieda di accedere all'interno del trasmettitore stesso per il ripristino.*

R Nella normale pratica il circuito anodico dello stadio finale dei trasmettitori viene protetto per massima corrente a mezzo di fusibili del tipo convenzionale inseriti in serie al ritorno anodico dello stadio stesso. Tale sistema presenta il vantaggio innegabile della semplicità, ma non sarà inutile esaminare brevemente il rovescio della medaglia.

Anzitutto il sistema non può essere applicato a circuiti superiori ad una certa potenza (invero modesta) sotto pena di occupare un enorme spazio richiesto per un adeguato isolamento del fusibile stesso e dei suoi supporti. Inoltre non sempre i fusibili possono essere montati in modo tale da essere accessibili dall'esterno dell'apparecchiatura e senza venire in contatto con parti sotto tensione. Appare quindi chiaro che il sistema offre ben poche garanzie di sicurezza nei riguardi dell'incolumità del personale, specialmente quando le tensioni in gioco superino i 500 V.

Ma il principale inconveniente dei fusibili è proprio quello di essere tali: infatti in caso di funzionamento del dispositivo di protezione, il ripristino dell'intero apparato è subordinato alla disponibilità di un fusibile di scorta di adeguato valore di rottura, che spesso per varie ragioni non si ha sottomano. Tale eventualità è particolarmente temibile in quanto diminuisce in misura sensibile la sicurezza di esercizio dell'impianto.

Descriviamo qui un efficace sistema automatico di protezione di massima corrente, applicato in quasi tutte le apparecchiature professionali. Nella fig. 1 è riportato lo schema dell'alimentatore anodico di uno stadio finale. Il centro del secondario del trasformatore (che alimenta solo le placche dei tubi raddrizzatori) non è collegato direttamente al negativo massimo, bensì tramite l'avvolgimento di un relais R_y; la resistenza R posta in parallelo a detto avvolgimento permette una precisa regolazione della corrente di soglia, oltre la quale il dispositivo entra in funzione. Il relé è provvisto di due distinti avvolgimenti di eccitazione, uno dei quali è collegato ad un alimentatore indipendente attraverso il contatto in chiusura S''. Quando l'avvolgimento connesso in serie al ritorno anodico viene percorso da una corrente superiore al valore di soglia prefissato si ha l'attrazione di R_y, che a mezzo del contatto in apertura S' disinserisce il primario del trasformatore che alimenta gli anodi dello stadio finale. Contemporaneamente attraverso il contatto S'' viene eccitato il secondo avvolgimento di R_y, che si mantiene attratto su di esso. Il relais quindi attira in seguito ad un impulso istantaneo di corrente e si mantiene attratto anche quando venga a mancare la causa che ne ha determinato l'attrazione. Il funzionamento del dispositivo sarà inoltre segnalato dalla lampadina L_m. Rimossa la causa che ha determinato l'intervento del dispositivo di protezione sarà sufficiente premere il pulsante I per determinare la caduta del relais di protezione, il quale scatterà di nuovo se il cortocircuito od il sovraccarico dovessero persistere.

Tale sistema di protezione presenta il massimo grado di sicurezza non richiedendo nessuna sostituzione di parti per il ripristino; inoltre poichè tutte le manovre relative si possono compiere dall'esterno dell'apparato, resta esclusa qualsiasi possibilità di contatto anche accidentale con elementi sotto tensione.

Qualora lo si desideri si potrà munire il relais di un altro contatto di scambio S''' che permetterà ulteriori commutazioni (disinserzione degli stadi intermedi, inserzione del ricevitore, segnalazione a distanza dell'anormalità di funzionamento, ecc.).

(G.B.)

Fig. 1. - Applicazione di un relé automatico di massima corrente per la protezione dello stadio finale di un trasmettitore.

◆

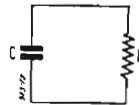
D *In quali casi risulta conveniente l'impiego delle raddrizzatrici a vapori di mercurio in luogo di quelle a vuoto?*

R Le valvole raddrizzatrici a vapori di mercurio presentano notevoli vantaggi nei confronti di quelle a vuoto. Esse consistono in un maggiore rendimento del catodo emettitore di elettroni (si costruiscono catodi capaci di emissioni dell'ordine di 1 A per watt di potenza riscaldatrice), minore dissipazione termica e minore caduta di tensione propria dovuta al basso potenziale di ionizzazione del vapore di mercurio.

Il loro fondamentale pregio consiste però nella loro bassissima resistenza interna. in virtù della quale la tensione da esse erogata rimane praticamente costante anche per variazioni della corrente erogata da zero a pieno carico. D'altra parte le raddrizzatrici a vuoto possono erogare con buon rendimento solo potenze assai esigue. Pertanto l'uso di tubi raddrizzatori a vapori di mercurio si impone in tutti quei casi in cui la potenza richiesta superi il valore di 150-180 W. Praticamente tutti i trasmettitori telegrafici di potenza superiore ai 150 W e gli amplificatori aventi potenza di uscita maggiore di 120 W rientrano in tale categoria (per non dire degli apparecchi elettromedicali e dei forni elettronici). Tuttavia l'uso dei diodi raddrizzatori a vapori di mercurio è indispensabile anche in tutti i casi in cui il diodo debba erogare una potenza variabile nel tempo per valori notevoli. Tale è il caso di tutti gli amplificatori di potenza in classe B e AB2, nonchè dei trasmettitori telefonici, anche di piccola potenza, che fanno uso di modulazione anodica. *(G.B.)*

D *Che cosa si intende per « costante di tempo » di un circuito amplificatore di BF?*

R Esaminiamo un circuito aperiodico del tipo di quello schematizzato in fig. 1, in cui il condensatore caricato ad una tensione V si scarichi attraverso la resistenza R.

Fig. 1

Il prodotto della resistenza espressa in ohm per la capacità espressa in farad, ha le dimensioni di un tempo e viene appunto detto « costante di tempo » del circuito stesso. Tale prodotto esprime il tempo che impiegherebbe la tensione del condensatore ad annullarsi nel caso ideale che la scarica avvenisse in modo lineare. Essa in realtà avviene in modo abbastanza simile alla curva asintotica tracciata a linea continua nella fig. 2.

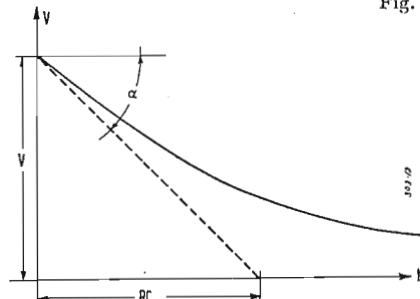



Fig. 2

Nel caso di un accoppiamento a resistenza e capacità (vedi fig. 3) parrebbe a prima vista conveniente dare al condensatore di accoppiamento C ed alla resistenza di griglia R_g valori assai elevati in modo da ottenere la massima amplificazione e la minima distorsione anche alle frequenze più basse.

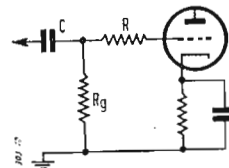



Fig. 3

Occorre però tener conto anche della costante di tempo del sistema.

Infatti se C viene espresso in microfarad ed R_g in megaohm, il prodotto R_gC fornisce il tempo in minuti secondi che il condensatore, caricato attraverso la resistenza, impiega ad acquistare il 63 % della sua carica finale.

Per l'amplificazione delle frequenze acustiche i valori più soddisfacenti della costante di tempo sono compresi tra 0,018 e 0,030 secondi.

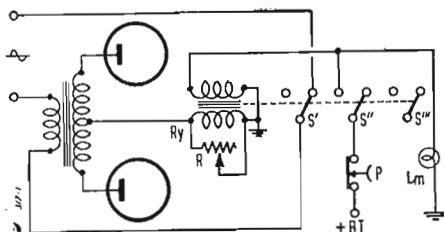
E' chiaro che ad un valore troppo elevato della costante di tempo corrisponde una eccessiva durata dei transistori; si avrebbe quindi una introduzione di armoniche nel segnale in quanto il circuito in questione impiega troppo tempo a raggiungere il regime durante il susseguirsi delle tensioni alternative di diversa frequenza.

(G.B.)

◆

D *Un nostro lettore ci chiede un sistema non troppo complicato per potere usare dei relè a 24 V con una tensione di eccitazione di soli 12 V.*

R Capita spesso di dover usare un relè di una determinata sensibilità, eccitabile ad una tensione inferiore a quella didisponibile. D'altra parte un buon nume-

ro di relè residuati di guerra sono con eccitazione a 24 V, valore assai scomodo per le ordinarie applicazioni. Il caso più scorbutico si ha quando occorra usare un relè a 24 V. In tale caso il sistema più sbrigativo e meno scomodo consisterà nello svolgere il relé stesso contando le spire; successivamente esso verrà riavvolto in modo tale da disporre di due avvolgimenti uguali aventi ciascuno la metà di spire di quello preesistente. Questi due avvolgimenti verranno poi connessi in parallelo ed il relè sarà in grado di funzionare a 12 V. Nella stessa maniera ci si regolerà volendo usare a 6 V un relè previsto per il funzionamento a 12. (G.B.)

assistenza TV

D *E' ormai qualche tempo che il mio televisore fornisce delle immagini affette da uno sbandieramento come se fossero di gomma. L'inconveniente si è manifestato da circa 2 mesi. Ricevo la stazione di M. Penice.*

A. Landi - Brescia

R L'inconveniente da Lei accusato non dipende dal suo televisore ma dal trasmettitore del M. Penice che presenta un difetto ben localizzato, del quale la R.A.I. sta provvedendo il rimedio.

Ci risulta anzi che recentemente tale difetto è stato superato al 90 % pur essendo in corso lavori che lo sopprimeranno totalmente.

◆

D *Da circa un mese le immagini del mio televisore presentano un noioso scodinzolamento come fosse una bandiera agitata dal vento. Tale inconveniente si è presentato improvvisamente e non accenna a scomparire nonostante i miei tentativi di regolazione. A cosa debbo attribuirlo?*

R. Lanzi - Milano

R L'inconveniente è da attribuirsi a deficienza del suo televisore che non è completamente « asincrono ».

Sino a circa un mese fa la R.A.I. alimentava gli impianti trasmittenti di Milano con la rete della Società Edison la quale alimentava pure il suo televisore. In queste condizioni il disturbo d'ondulazione era bloccato perchè esattamente sincrono fra trasmittente e ricevente.

Poichè la R.A.I. da circa un mese ha allacciato il trasmettitore di Milano con la rete S.I.P. di Torino che non è in parallelo con la Edison, il disturbo non è più bloccato ma vagante sull'immagine col ritmo della differenza di frequenza delle due reti distinte, entrambe a frequenza nominale 50 periodi.

Ella deve far esaminare da un tecnico il suo televisore per renderlo « asincrono ». Ciò comporta un aumento del filtraggio delle tensioni anodiche e talvolta uno spostamento o schermaggio del trasformatore d'alimentazione se il suo televisore è munito di tubi con accensione a 6 volt in parallelo.

Comunque si tranquillizzi e si... consoli chè numerosissimi telespettatori si trovano ora nelle sue stesse condizioni da quando la R.A.I. ha effettuato il cambio delle alimentazioni d'energia elettrica.

◆

D *Ho acquistato in questi giorni un televisore di marca nazionale, il quale funziona ottimamente come visione mentre l'audizione sonora è inquinata da un ronzìo che talvolta diviene intollerabile. Da che può dipendere tale inconveniente e come potrei farlo scomparire?*

G. Grassi - Roma

R L'inconveniente da Lei accennato è un difetto funzionale del suo televisore e può dipendere da varie cause. Premesso che il ronzìo che inquina il suono è costituito dai segnali sincronizzanti di quadro a 50 periodi, la loro presenza è dovuta a cattiva regolazione della trappola a 5,5 MHz, ad imperfetto allineamento delle m.f. e ad imperfetta regolazione dello stadio limitatore-discriminatore audio. Un buon tecnico specializzato in TV potrà facilmente rimediare al suo inconveniente.

◆

D *Da qualche tempo il mio televisore produce durante il funzionamento un curioso sibilo-ronzìo che non proviene dall'altoparlante ma dall'interno del televisore stesso. Talvolta il ronzìo assomiglia ad una specie di scarica elettrica con crepitio. Chiedo se ciò può essere dannoso al televisore, chè peraltro sembra funzionare ottimamente.*

R. Sandri - Milano

R Ciò che Lei nota è effettivamente una scarica-effluvio che si sprigiona nell'attacco della E.A.T. sul fianco del tubo catodico.

L'inconveniente si accentua generalmente, con tempo umido e nebbioso: provi ad asciugare con un soffio d'aria calda (asciugacapelli) la parete del tubo attorno all'attacco E.A.T. Non vi è altro da fare: comunque non vi è danno per il televisore.

◆

D *Vorrei installare un'antenna TV sul tetto di casa mia per ricevere l'emissione del M. Penice. Mi sono rivolto ad un installatore del luogo che mi ha proposto di montare una enorme antenna a 4 elementi barcollante ed antiestetica.*

E' proprio necessario sorbirsi quel po' po' di ombrellone sul tetto? Non vi sono altri tipi di antenne più decenti e soprattutto più piccole?

A. Solbiati - Cremona

R Ci risulta che recentemente è stata posta in commercio una nuova antenna di costruzione nazionale (Telepower) la quale, pur avendo dimensioni ridotte, possiede un guadagno equivalente ad una normale 4 elementi.

Anche l'estetica ne è avvantaggiata perchè tale antenna è rivestita di uno strato protettivo galvanico giallo-oro di piacevole aspetto ed inalterabile nel tempo.

◆

D *Mi è stato consigliato da un amico intenditore, di sostituire il cristallo trasparente di protezione anteriore allo schermo catodico, con uno schermo in « Perspex » di plastica di colore grigio-azzurro (neutro) dello spessore di 5÷6 mm allo scopo di aumentare il contrasto delle immagini.*

E' vero e consigliabile tutto ciò? Dove posso trovare lo schermo « Perspex »?

M. Acquati - Roma

R E' verissimo e consigliabilissimo. Potrà trovare il « Perspex » presso la Ditta Adreani, Via Cappuccini 9, Milano. Ne ritrarrà però il vantaggio di un aumentato contrasto, solo nel caso di osservazione in ambiente illuminato: stancherà anche meno gli occhi. Se, come reputiamo, il tubo catodico del suo televisore non è del tipo « alluminato », procuri che l'intensità della colorazione dello schermo in « Perspex » non sia molto spinta, ma bensì piuttosto tenue, onde evitare di forzare la luminosità del tubo stesso.

◆

D *Posseggo da circa un anno un televisore di marca americana che ha funzionato sempre ottimamente. Da qualche tempo però notavo una diminuzione di rendimento dell'apparecchio e pensavo che si fosse esaurito il tubo catodico dato che le immagini erano più sbiadite ed offuscate da una specie di nevischio.*

Dopo aver fatto controllare il televisore, ho fatto controllare l'antenna installata sul tetto constatandola in uno stato pietoso di conservazione: i tubi d'alluminio corrosi e intaccati e le morsetterie e viterie semidistrutte dalla ruggine.

Sostituita l'antenna avariata con una nuova, il televisore ha ripreso a funzionare ottimamente.

Dopo tale constatazione dolorosa (una nuova antenna all'anno è piuttosto oneroso per l'esercizio di un televisore) vi chiedo se non esistono in commercio dei tipi di antenne inalterabili, di lunga conservazione all'esterno.

S. Bagnini - Milano

R Certamente che esistono, e il loro costo leggermente superiore è compensato ad usura dalla loro inalterabilità a tempo indeterminato.

La ditta Telepower di Genova, Via Trento 8, produce tali antenne inalterabili agli agenti atmosferici e chimici nonchè al salmastro delle regioni marittime.

◆

D *Ho letto su una rivista tecnica americana che fra poco avremo anche la televisione a colori. Vi sarei grato se mi diceste sinceramente quanto vi è di vero ed attendibile in tale affermazione dato che da altra fonte mi è stato detto che della TV a colori se ne parlerà solo fra una decina di anni.*

G. Calvi - Roma

R La verità sta « nel mezzo ».

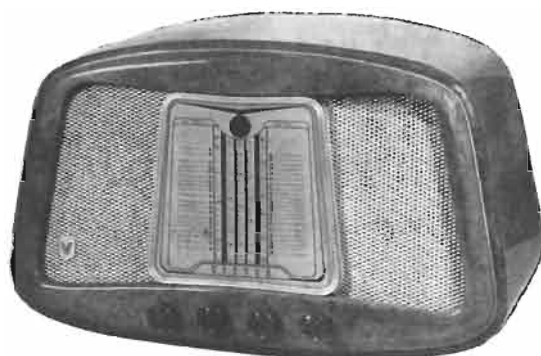
In effetti la TV a colori è da considerarsi ormai risolta soddisfacentemente sul piano scientifico-sperimentale secondo il sistema NTSC (National Television System Committee) adottato dal Governo Federale americano.

Si stanno ora effettuando delle prove di trasmissioni pratiche da qualche stazione sperimentale americana. Però prima che entri nella pratica attuazione la TV a colori abbisogna ancora di 2 o 3 anni di messa a punto di taluni organi, primo fra i quali il tubo catodico tricromico che è l'anima del televisore a colori. Ciò, per essere ottimisti. *

VICTOR

Radio e Televisione

Produzione: 1953-1954

Mod. 352 - Supereterodina 5 valvole - 3 gamme d'onda, 1 media, 2 corte (Banda 25-M, Banda 50-M) - Mobile in Mellamina in colori diversi - Potenza di uscita 1,7 W. - Dati di ingombro: 29x18x11.

Mod. 563 - Supereterodina 6 valvole - 5 gamme d'onda 2 medie e 3 corte - 2 altoparlanti - Scala di grande effetto - Mobile di lusso con decorazioni in metallo - Potenza d'uscita 4,5 Watt - Ingombro 60x35x26.

Mod. 561 - Supereterodina a 6 valvole - Occhio elettrico di sintonia - 5 gamme d'onda 2 medie e 3 corte - Mobile di gran lusso - Potenza d'uscita 5,8 Watt con 10% di distorsione - Alimentatore separato.

Mod. 560 RGL - Supereterodina a 6 valvole - Cinque gamme d'onda, 2 medie e 3 corte - 2 altoparlanti - Grande scala a specchio - Mobile in radica tipo extra lusso - Occhio elettrico di sintonia - Potenza di uscita 5,8 Watt con 10% di distorsione - Potenza media 3 Watt con 1,8% di distorsione - Ingombro: 80x75x40 - Complesso fonografico a 3 velocità LESA.

La ***VICTOR*** *presenta inoltre, un autoradio di grandi prestazioni*

erre erre s. r. l.

MILANO - Via Cola di Rienzo, 9 - Telef. 470.197 - Uff. - **474.625** - Lab.

25 anni fa .....

a New York, il 12 agosto 1928 con apparecchi trasmittenti e riceventi

GELOSO TV

la prima emissione televisiva americana!

un'esperienza indiscussa

ecco la più sicura garanzia per chi si accinge all'acquisto di un televisore.

un complesso di 8 stabilimenti identifica nella Geloso la più grande industria italiana dedita esclusivamente alle costruzioni radio - tv

6000 tra rivenditori e commissionari

nel GELOSO un apparecchio di gran marca!

CARATTERISTICHE

I televisori Geloso pervengono al Cliente dopo rigorosi collaudi, tarati dalla Fabbrica. Essendo progettati e costruiti per le caratteristiche tecniche delle trasmissioni italiane non sono il risultato di modifiche e adattamenti di altri standard.

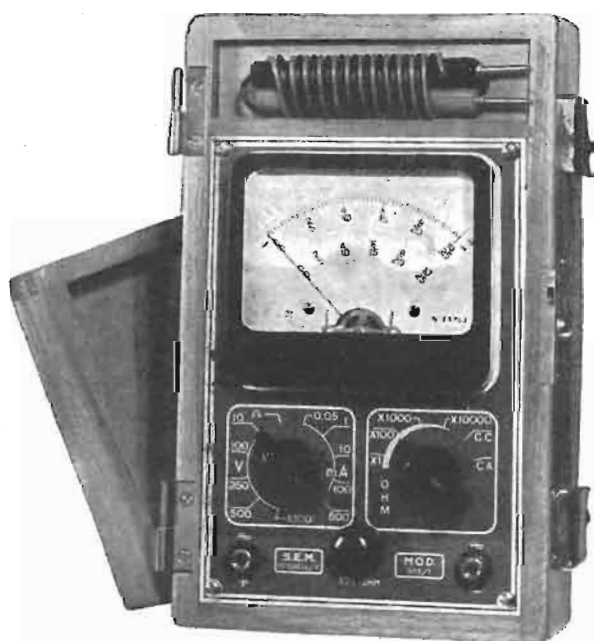
Tutti i modelli si adattano direttamente — senza organi aggiuntivi — alle diverse tensioni di rete (da 110 a 220 volt).

Ricezione su tutti i Canali TV italiani. Sensibilità massima che assicura la visione anche in zone a debole segnale; contrasto dell'immagine regolabile, senza alterazioni delle tonalità. Alta luminosità, regolabile. Dispositivo di protezione dalla sorgente di alimentazione. Perfetto sincronismo anche in presenza di forti segnali di disturbo. Purezza e fedeltà del suono si accompagnano ad un'immagine nitida, stabile e perfettamente a fuoco. Schermo frontale di protezione; comandi semplici e razionali.

7 MODELLI PER LA VOSTRA SCELTA — A PARTIRE DA LIRE 180.000 — TRA SCHERMI A 17 O 21 POLLICI NEI TIPI SOPRAMMOBILE, CONSOLLE, SOLO CHASSIS E SERIE ANIE

VIA A. CARRETTO 2 (STAZIONE CENTRALE)
MILANO
TELEFONO 66.62.75

Super Analizzatore Mod. 603

20.000 Ohm/Volt

CARATTERISTICHE

VOLT c.c. 10 - 100 - 250 - 500 - 1.000
(Sensibilità 20.000 Ohm/Volt)

VOLT c.a. 10 - 100 - 250 - 500 - 1.000
(Sensibilità 1.000 Ohm/Volt)

MILLIAMPER c. c. 0,05 - 1 - 10 - 100 - 500

OHMETRO in 4 portate
5.000 - 50.000 - 5 MΩ e una portata a 50 MΩ

PRECISIONE c.c. ± 2 % c.a. ± 3%

GARANZIA MESI 12

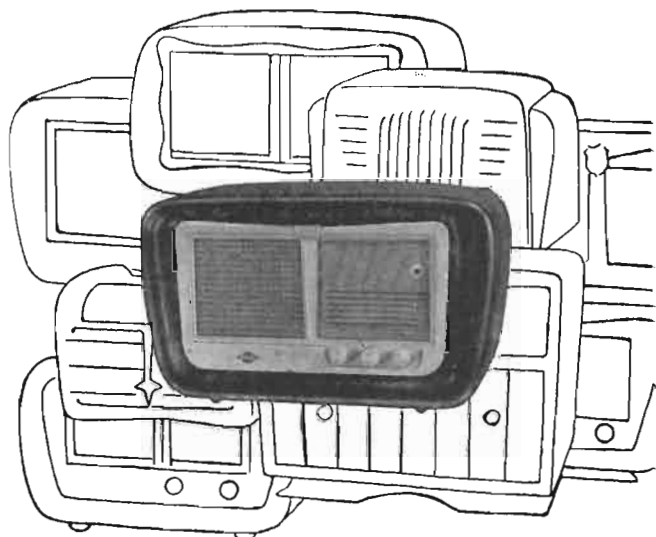
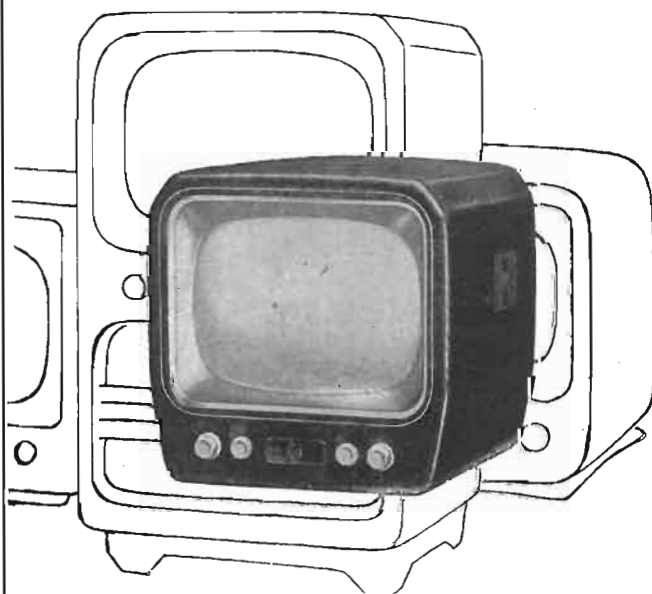
Prezzo netto L. 16.000

Volmetri - Milliamperometri - Microamperometri - Provalvole analizzatore 10.000 ohm - Volt - Analizzatori a 1.000 - 5.000 - 10.000 - 20.000 ohm/Volt..

PREVENTIVI E LISTINI GRATIS A RICHIESTA

RIPARAZIONI ACCURATE

RADIO

Modelli d'ogni tipo, per ogni esigenza, da 5 a 8 valvole, da 2 a 9 gamme

TELEVISIONE

Televisori da 17 e 21 pollici, 6 canali, soprammobile e consolle, studiati per l'esigenza del mercato italiano.

UNDA RADIO S.p.A. - Como

Rappr. Gen. TH. MOHWINCKEL
MILANO - VIA MERCALLI, 9

MOTORINI per REGISTRATORI a NASTRO

a 2 velocità

Modello 85/32/2V

4/2 Poli - 1400 - 2800 giri
Massa ruotante bilanciata dinamicamente
Assoluta silenziosità - Nessuna vibrazione
Centratura compensata - Bronzine autolubrificate
Potenza massima 42/45 W

ITELECTRA MILANO

VIA MERCADANTE, 7 - TELEF. 22.27.94

Vorax Radio

MILANO

Viale Piave, 14 - Telefono 79.35.05

STRUMENTI DI MISURA
SCATOLE MONTAGGIO
ACCESSORI E PARTI STACCATE PER RADIO

Si eseguono accurate riparazioni in strumenti di misura, microfoni e pick-ups di qualsiasi marca e tipo

A/STARS DI ENZO NICOLA

TELEVISORI PRODUZIONE PROPRIA
e delle migliori marche
nazionali ed estere

Scatola di montaggio ASTARS a 14 e 17 pollici con particolari PHILIPS E GELOSO
Gruppo a sei canali per le frequenze italiane tipo «Sinto-sei»
Vernieri isolati in ceramica per tutte le applicazioni.
Parti staccate per televisione - M. F. - trasmettitori, ecc.

A/STARS Corso Galileo Ferraris 37 - TORINO
Telefono 49.974

Via Palestrina, 40 - MILANO - Tel. 270.888

Bobinatrici per avvolgimenti lineari e a nido d'ape

SALDATURA TUBOLARE DI LEGA DI STAGNO DI ALTA QUALITÀ PER ELETTROTECNICA-RADIO-TELEFONIA

ANIMA A TRE RAGGI - RESINA DETERGENTE E PROTETTIVA AD AZIONE RAPIDISSIMA - ASSOLUTA INALTERABILITÀ DELLE CONNESSIONI - PRODOTTO VERAMENTE GARANTITO

TINEX

MILANO - Via Camaldoli 6 - Tel. 720.234

È una realizzazione italiana
che risponde ai migliori requisiti.
Un prodotto di assoluta garanzia.

Esente da disturbi elettrici.
Basso consumo ed alta potenza.
Costanza nel numero dei giri anche per variazioni piuttosto ampie della tensione di rete e frequenza.
Grande coppia di avviamento.
Funzionamento in tutte le reti da 110-250 volt con tre posizioni intermedie e per frequenza da 40-50 periodi.
Auto lubrificazione che gli permette senza alcuna manutenzione di funzionare per anni.
Piatto giradischi da 25 e 30 cm. rivestito in gomma.
Pick up piezoelettrico e magnetico di alta qualità.

Motore "THE WORLD" tipo F 50

Angelo Biassoni Costruzioni Elettro Meccaniche
DESIO (MILANO) - VIA DANTE, 27

CONCESSIONARIA PER LA DISTRIBUZIONE IN ITALIA S.T.E. - CORSO SEMPIONE, 6 - MILANO

Autorizz. Trib. Milano 9-9-48 N. 464 del Registro - Dir. Resp. LEONARDO BRAMANTI - Proprietà Ed. IL ROSTRO - Tip. TIPEZ V.le Cermenate 56